Tome XVII (1930). N° 2. Février

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

SÉANCE DU 7 FÉVRIER 1930

Présidence de M. MAUBLANC, *Président.*

SOMMAIRE

Excusés, p. 13. — *Changement d'adresse*, p. 13. — *Admissions*, p. 13. — *Présentations*, p. 14. — G. WORMSER et H. BARAT : Une maladie de l'*Hevea* en Cochinchine (note préliminaire), (2 planches), p. 15. — A. BALACHOWSKY : Note sur *Hyperaspis concolor* Suffr., p. 21; Contribution à l'étude des Coccides de France (deuxième note) : E. RADULESCO : Quelques observations biologiques sur *Parthenothrips dracaenae* Heeg. et *Aptinothrips connaticornis* Uzel., p. 24. — — A. PETIT : Contribution à l'étude de la transmission des Rouilles en Tunisie, p. 29. — A. PETIT : De l'action préservatrice des anti-cryptogamiques vis à vis de certains insectes parasites des semences de Froment, p. 33. — Les études sur le Piétin du Blé en 1928-1929 : E. KERLEROUX. Quelques observations sur le Piétin du Blé, p. 36; E. FOEX et E. ROSELLA : Sur les diverses formes du Piétin, p. 41; A. L. GUYOT : De l'influence de quelques opérations culturales sur le développement du Piétin du Blé, p. 52. — Discussion, p. 63. — Analyses d'ouvrages, p. 69.

Excusés : MM. COCHET et PICARD.

Changement d'adresse : M. J. LEROY, Directeur des Services agricoles, 4, rue du Petit-Change, à Chartres (E.-et-L.).

— M. L. BLARINGHEM, Professeur à la Sorbonne, membre de l'Institut, 77, Rue des Saints-Pères, Paris (VI[e]).

Admissions :

MM. M. CONSTANTINEANU, assistant au Laboratoire de Zoologie de l'Université de Jassy, 52, rue Gay-Lussac, Paris (V[e]).

F. DJEROUDI, agent du service de défense contre les Sauterelles, Deir-el-Zor (Syrie).

H. GAULT, Directeur scientifique des recherches chimiques, Société des Usines Rhône-Poulenc, Saint-Fons (Rhône).

J. NEUMAND, Professeur d'Agriculture, adjoint à la Direction des Services agricoles, Dijon (Côte-d'Or).

Présentations :

MM. Daniel BONNAMOUR, chez M. SORNAS, ferme Denizal, Le Charf par Aïn Defali (Maroc), présenté par le D[r] S. BONNAMOUR et M. P. VAYSSIÈRE.

Albert COUTURIER, ingénieur agronome, 1, rue de la Mairie, Boulogne-sur-Seine (Seine), présenté par MM. A. COUTURIER et P. VAYSSIÈRE.

Gabriel NOACHOVITCH, ingénieur agronome, 9, avenue de Vincennes, Nogent-sur-Marne (Seine), présenté par MM. A. MAUBLANC et P. VAYSSIÈRE.

Marcel LIERMAN, ingénieur agronome, à Cuisy-en-Almont, par Pommiers (Aisne), présenté par MM. A. MAUBLANC et P. VAYSSIÈRE.

Jacques ANGRAND, ingénieur agronome, Président de la Société d'Agriculture de Melun, Le Colombier, Lieusaint (Seine-et-Marne), présenté par MM. A. MAUBLANC et P. VAYSSIÈRE.

Une maladie de l'*Hevea* en Cochinchine

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

par G. WORMSER et H. BARAT

Nous avons examiné, au cours de la dernière saison des pluies, des échantillons d'*Hevea brasiliensis* provenant de diverses plantations, tant de terre rouge que de terre grise, et qui présentaient les symptômes d'une même maladie.

Il s'agit d'une forme de « die back » qui atteint les arbres âgés de 1 à 3 ans. L'un de nous avait déjà observé la maladie ces deux dernières années. Il en avait noté les symptômes, dont le plus caractéristique est la présence de très nombreuses lenticelles hypertrophiées et saillantes dans des régions de la tige d'apparence absolument saine et qui normalement n'en portent que de très petites. Elles affectent la forme d'un ovale allongé dans le sens de la tige et sont divisées par une ligne médiane comme un grain de café. Leur dimension atteint jusqu'à trois millimètres avec de grandes variations. On observe également au niveau des pétioles des plaques subéreuses (Pl. II). Ces plaques sont craquelées et laissent suinter du latex ou de la sève. Les lenticelles sont particulièrement nombreuses au niveau des pétioles; on en observe parfois sur les pétioles eux-mêmes (Pl. I, fig. c), la feuille étant parfaitement saine ou couverte de *Phyllosticta*.

Epoque d'apparition de la maladie

La maladie fait son apparition au milieu de la saison des pluies, à partir du mois d'août. Elle atteint son maximum d'intensité pendant les temps couverts et sombres

de septembre. La saison sèche en arrête complètement l'évolution. Quelques rares cas ont été observés au début de la saison pluvieuse en mai.

Description de la maladie

La maladie apparaît sur des arbres dispersés de-ci de-là qui ne tardent pas à contaminer leurs voisins de proche en proche. Elle se propage donc en « tache d'huile ». On s'aperçoit de sa présence lorsque l'arbre se défeuille à son extrémité supérieure.

Ses différentes phases peuvent être caractérisées de la façon suivante :

1° Apparition sur l'extrémité de la tige de lenticelles hypertrophiées (phase d'incubation souvent très longue).

2° Apparition d'une plage brune sur la tige à une distance de la pointe comprise entre trente et soixante centimètres. Le brunissement gagne rapidement du haut vers le bas et plus lentement du bas vers le haut. La tige prend une couleur marbrée vert et brun (Pl. II). En même temps qu'il gagne en longueur, le brunissement gagne en profondeur. L'écorce se ride profondément et noircit. Le bois brunit jusqu'à la moelle.

3° La partie supérieure de la tige, restée verte au moment de l'apparition de la plage brune, se dessèche, noircit, est envahie par différents champignons et prend une couleur gris-clair. Son écorce devient spongieuse.

4° En même temps qu'apparaissent les symptômes ci-dessus, la base des pétioles brunit (Pl. II). Les folioles tombent, le pétiole restant adhérent à la tige pendant un certain temps (Pl. I, fig. A).

Toute la partie verte de la tige meurt, souvent le bois aoûté est fortement attaqué. Dans les cas les plus graves, toute la tige meurt jusqu'au collet et l'arbre est détruit.

Toutefois l'évolution de la maladie varie beaucoup suivant les conditions météorologiques et la vigueur de

l'arbre. Elle s'arrête à l'un des stades décrits ci-dessus. Parfois, après la chute des feuilles, les premières lésions se cicatrisent et la végétation reprend sur la partie verte. Mais, le plus souvent, l'évolution s'arrête dans une région bien aoûtée de la tige, la partie attaquée se dessèche et des bourgeons repartent au-dessous. Dans ce cas, l'arbre reste déformé et affaibli. Les cas où l'arbre meurt en entier sont relativement rares.

Recherche des causes de la maladie

I. *Le mycélium.* — L'un de nous avait trouvé dans les tissus malades un mycélium, dont il avait déterminé la localisation. Ses conclusions peuvent être résumées de la façon suivante :

a) dans la partie brune ou morte, le mycélium a envahi l'écorce et les vaisseaux du bois dans lesquels il pénètre par les rayons médullaires.

b) dans la partie verte marbrée de brun, le mycélium n'a pas pénétré au delà de la région libérienne.

c) dans les parties en apparence saines, vertes ou complètement subérifiées, on trouve du mycélium dans l'écorce seulement, partout où l'on trouve les lenticelles hypertrophiées. Ce phénomène est constant; autrement dit : La présence, sur des organes en apparence sains, de lenticelles disposées comme nous l'avons décrit plus haut, peut être considérée comme un indice d'infection.

L'étude anatomique des lenticelles montre que nous sommes bien en présence d'une hypertrophie de ces organes qui paraît provoquée par la présence du mycélium au voisinage immédiat de l'assise génératrice des lenticelles (Fig. 1).

Il semble qu'il existe un rapport entre l'abondance du mycélium et le nombre des lenticelles. Plus le mycélium est dense, plus le nombre des lenticelles est grand.

Traitement. — Au point de vue pratique, il en résulte que l'on doit couper les tiges attaquées bien au-dessous de la partie visiblement malade. Généralement, en effet,

on trouve le mycélium et les lenticelles au-dessous de la partie visiblement malade et jusqu'à une distance deux fois égale à la longueur de cette dernière.

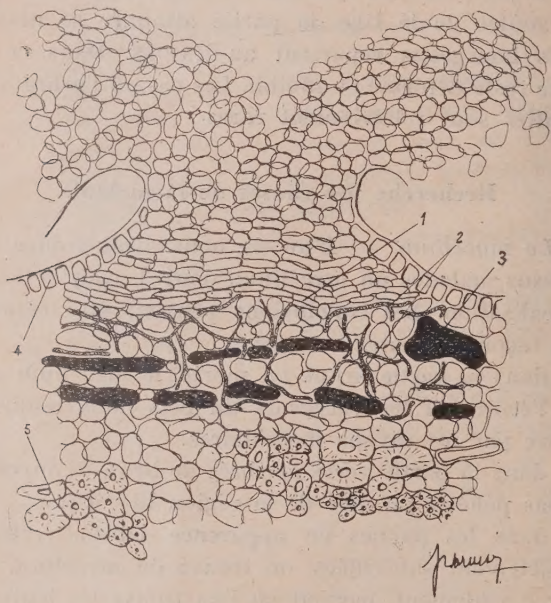
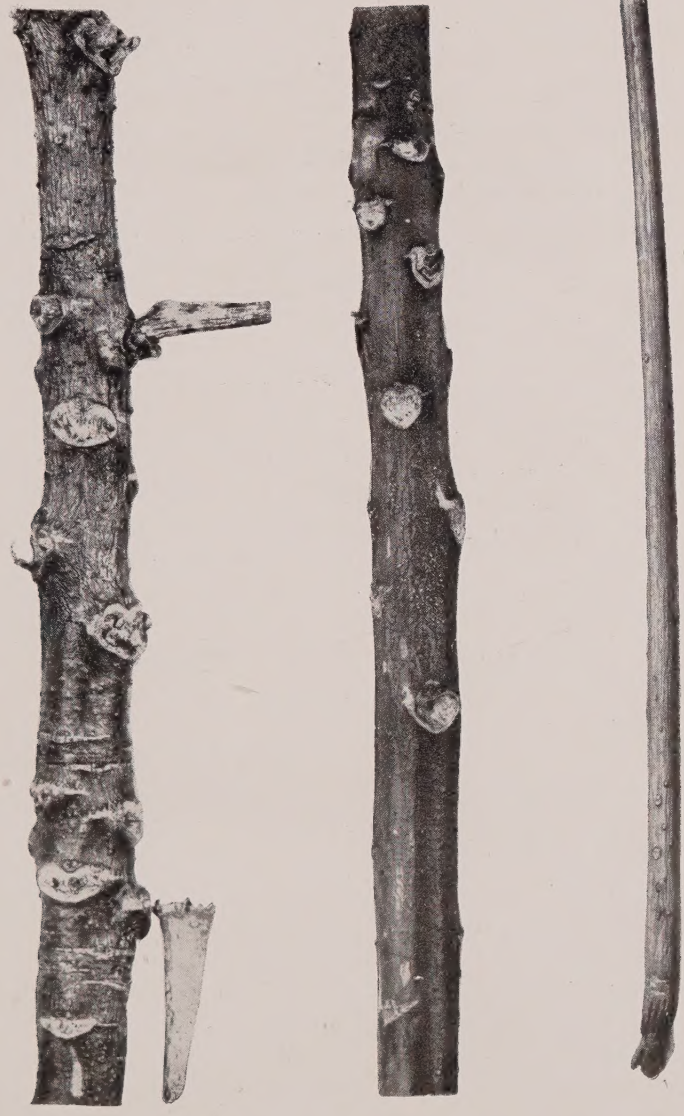


FIG. 1. — Une lenticelle hypertrophiée. Le mycélium au voisinage immédiat de l'assise génératrice de la lenticelle.

II. *Détermination des parasites.* — Les symptômes ci-dessus décrits : attaque subterminale, rides profondes avec noircissement des tissus, rappellent beaucoup ceux de l'anthracnose banale de l'*Hevea* due à *Gloeosporium alborubrum* P e t c h. Toutefois, on n'avait jusqu'à cette année trouvé aucune fructification qui permit une détermination certaine du mycélium observé dans les tissus; seul un *Macrophoma* avait été rencontré (Pl. I, fig. B).

L'abondance des matériaux a permis cette fois-ci d'entreprendre une étude culturale de la maladie avec des échantillons provenant de trois origines différentes. Nous sommes partis de fragments de tissus prélevés



A. B. C.

Wormser et Barat : **Une maladie de l'Hevea en Cochinchine**

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revue-de-pathologie-vegetale-et-entomologie-agricole_1930-02_17_2

soit dans une région verte, soit dans une région brune, à la limite des tissus malades. Dans tous les cas, nous avons obtenu des cultures mixtes où il était facile d'isoler deux mycélium : l'un était celui d'un *Gloeosporium*, l'autre celui du *Botryodiplodia Theobromae* Patouillard. Nous avons reconnu d'autre part que le *Macrophoma* n'était qu'une forme du *Diplodia* arrêtée dans son développement, donnant des spores hyalines, agglomérées en une masse blanche au pore de la pycnide et germant sans se cloisonner (Pl. I, fig. B). (Delacroix, Maublanc, Steinmann, etc...)

Il y a donc coexistence dans les tissus de deux parasites bien connus dont l'association semble provoquer des symptômes originaux, tels que l'hypertrophie des lenticelles, qui n'a pas été observée, jusqu'alors, dans les maladies déterminées par l'un ou l'autre de ces agents. Plusieurs autres champignons semblent jouer un rôle plus ou moins saprophytique dans l'évolution de la maladie. Ces questions sont encore à l'étude et feront l'objet d'une note ultérieure (1).

(Le 1er octobre 1929).

La Bibliographie sera publiée avec la prochaine note.

(1) Nous devons les photographies ci-jointes à l'obligeance de M. Ricardoni, chef du Service d'identité judiciaire en Cochinchine à qui nous adressons nos plus sincères remerciements.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

A. Premier stade d'infection : apparition des lenticelles. Les pétioles sont couverts de fructifications de *Phyllosticta* sp.

B. Tige infectée avec fructifications au stade *Macrophoma*.

C. Un pétiole portant des lenticelles hypertrophiées.

Planche II

Deuxième stade d'infection : Aspect d'une portion caractéristique de la tige avec lenticelles hypertrophiées et plaques subéreuses craquelées. Marbrures et rides de la tige. Brunissement de la base des pétioles. (Dessin de My-thái Ngô-Vàn-Luân.)

Wormser et Barat : **Une maladie de l'Hevea en Cochinchine**

Contribution à l'étude des Coccides de France

(DEUXIÈME NOTE)

Note sur *Hyperaspis concolor* Suffr. (Coleop. Coccinellidæ) prédateur d'*Orthezia urticæ* L.

par A. BALACHOWSKY

En 1785 ,l'abbé D'ORTHEZ a capturé en Provence, la larve d'une espèce de Coléoptère qu'il a appelé « Coccinelle ou *Coccus characias* » (1) (ORTHEZ, 1785). Cette larve, dit-il, « ... s'insinue dans le sac incubateur de la « femelle et dévore les petits naissants ainsi que les « œufs, sans pourtant attaquer la mère; dès que la cu- « rée est faite, ce qui dure deux à trois jours, elle court « pour attaquer d'autres individus... »

GIARD (1898), fait remarquer que la Coccinelle signalée par D'ORTHEZ comme parasite d'*Orthezia characias* est vraisemblablement *Hyperaspis reppensis* Herbst. ou *Hyperaspis campestris* Herbst. formes voisines d'*Hyperaspis concolor* Suffr., qui, d'après le savant biologiste, n'existerait pas en Provence.

GIARD a capturé *Hyperaspis concolor* dans la forêt de Meudon (S.-et-O.) vivant aux dépens d'*Orthezia Delavauxi* Thieb. (= *Orthezia urticae* L.) (1), dans les mêmes conditions que l'indique l'abbé D'ORTHEZ pour son *Hyperaspis* (GIARD, 1897).

J'ai eu l'occasion de recueillir, le 17 juin 1929, aux

(1) D'après H. MORRISON, [Journ. Agric. Res. V. XXX, N° 2. Washington, U. S. A. 15. 1. 1927]. « The Scale Insects of the Subfamily Ortheziinae ». *Orthezia urticae* = *Coccus characias* Bosc.; *Dorthezia Delavauxi* Thieb.; *Orthezia Martelli* Léon.

abords immédiats du pittoresque petit village de Gorbio (Alpes-Maritimes) deux larves d'*Hyperaspis* analogues à celles signalées par D'ORTHEZ et GIARD, enfoncées dans l'ovisac de femelles d'*Orthezia urticae* en parturition.

Le 19 juin, trois autres larves similaires, furent récoltées, dans les mêmes conditions, sur des colonies d'*Orthezia* vivant dans les garrigues des environs d'Antibes.

Ces larves, réparties en deux lots, furent mises les unes dans l'alcool, les autres en élevage dans des tubes aérés.

La larve d'*Hyperaspis* s'enfonce, s'insinue complètement entre les cires lamelleuses d'*Orthezia*, et ne laisse apercevoir que l'extrémité de son abdomen, recouvert comme tout son corps d'un duvet cireux d'un blanc pur, se confondant intimement avec la couleur de l'ovisac de son hôte (Fig. 1).

Fig. 1. — Larve d'*Hyperaspis concolor* devorant les œufs dans l'ovisac d'une femelle d'*Orthezia urticae*. — (× 8).

Elle est très vorace et dévore rapidement pontes et larves néonates se trouvant dans l'ovisac, « sans toucher à la mère », comme l'a fort bien observé l'abbé D'ORTHEZ.

A son complet développement, la larve sort de l'ovisac pour se nymphoser, chemine puis se fixe à la partie supérieure du tube. Elle s'immobilise et se nymphose (1).

(1) La nymphose coincide avec une chute partielle des « cires » blanches qui recouvrent le corps de la larve.

Une des larves capturées le 17 juin se nymphosa le 21, l'imago sortit le 6 juillet. L'insecte obtenu est *Hyperaspis concolor* Suffr.

Contrairement à ce que dit Giard, cette Coccinelle est signalée en Provence par plusieurs entomologistes. Dans les collections du Museum d'Histoire naturelle, bon nombre d'individus proviennent du Midi de la France.

Caillol, dans son « Catalogue des Coléoptères de Provence » (1913), signale ce Coccinellide des localités suivantes : Camargue (Puel); Hyères (Rey); Nice (Perag); env. d'Avignon, les Angles (Chobaut).

Il ressort donc qu'*Hyperaspis concolor* existe bien en Provence, et que c'est très vraisemblablement cette espèce qui fut observée par d'Orthez, en 1875, parasitant *Orthezia urticae*.

Il semble que cette Coccinelle soit un prédateur spécifique d'*Orthezia urticae*, puisque Giard l'a également recueillie vivant aux dépens de cette même Cochenille dans la forêt de Meudon.

Au point de vue économique, *Hyperaspis concolor* ne présente qu'un intérêt restreint puisqu'il parasite une Cochenille qui ne saurait être considérée comme véritablement nuisible à l'Agriculture. D'autre part, comme l'indique Giard, c'est un insecte relativement rare; je ne l'ai trouvé qu'en très petite quantité proportionnellement au nombre et à la densité des colonies d'*Orthezia urticae* que l'on rencontre dans les Alpes-Maritimes.

(*Station de Zoologie agricole et Insectarium d'Antibes, 1^er^ novembre 1929*).

1913. Caillol (H.). Catalogue des Coléoptères de Provence, II, p. 252. [Soc. Linnéenne de Provence]. Marseille.
1897. Giard (A.). Sur les métamorphoses d'*Hyperaspis concolor* Suffrian. [*Bull. Soc. ent. Fr.*, p. 262]. Paris.
1898. Giard (A.). Sur les Cochenilles du genre *Orthezia* Bosc. [*Bull. Soc. ent. Fr.*, p. 8]. Paris.
1785. Orthez (d'). *Journal de Physique*, p. 207-211, mars.

Quelques observations biologiques sur *Parthenothrips dracaenae* Heeg. et *Aptinothrips connaticornis* Uzel.

par E. RADULESCO

Pathenothrips dracaenae Heeger, espèce vivant dans les serres, a été signalée par plusieurs auteurs comme nuisible au Croton, au Ficus, au Dracaena et au Tradescantia.

Russel trouve que dans les serres, les Thrips se reproduisent seulement par parthénogenèse. Jardau, dans son travail sur *Parthenothrips dracaenae*, établit une distinction entre ceux qui vivent dans les serres chauffées et ceux qui vivent dans celles qui ne le sont pas : dans les premières, ils se reproduiraient par parthénogenèse, et dans les secondes par sexualité. Les observations de Müller portent surtout sur le développement larvaire et sur l'héliotropisme des insectes adultes et des larves.

En 1928-1929, nous avons fait des observations sur cette espèce dans différentes serres de Paris.

Chaque mois, à quelques jours d'intervalle, nous avons récolté des Thrips en grand nombre et nous avons constaté que la proportion des mâles était de 6 à 7 %. Les mâles apparaissent toujours vers la fin de chaque mois et se maintiennent pendant les premiers jours du mois suivant.

De la fin de mars au 15 mai, nous avons obtenu, par exemple, les chiffres suivants :

	Mâles	Femelles
29 mars	5	4
10 avril	»	50
15 avril	»	35
26 avril	11	62
1er mai	9	44
15 mai	»	35

Nous avons élevé, pendant toute l'année, des femelles vierges obtenues à partir des pupes isolées et des femelles fécondées, à la fois dans des serres à températures différentes et dans le laboratoire.

Les résultats obtenus sont les suivants : à la température du laboratoire le 27 avril 1928, nous avons isolé par des sacs de cellophane sur chacun des feuilles d'un *Ficus* une pupe de *Parthenothrips dracaenae*. Parallèlement sur un autre *Ficus* nous avons isolé de la même façon deux femelles fécondées : l'une d'elles s'était accouplée avec trois mâles différents (deux fois avec le premier), les accouplements durant environ 5 minutes.

Nous avons suivi chaque jour l'apparition des larves qui s'est produite en même temps pour ces deux catégories de femelles : la première éclosion se produisit le 15 juin et les autres se poursuivirent à la cadence d'une par jour. Le 9 juin, les premières pupes obtenues par parthénogenèse se sont transformées en adultes; les adultes qui ont donné naissance à cette première génération ont été isolés sur de nouvelles feuilles où, le 24 juillet, nous avons observé trois larves et une prépupe. Le 16 juillet, les derniers adultes obtenus de ces femelles vierges ont été mis en élevage comme précédemment et le 2 août les premières éclosions ont été observées.

Le 11 juillet, toujours dans le laboratoire, nous reprenons, sur Kentia, les élevages des femelles fécondées et de deux couples. Nous obtenons, le 4 août, des éclosions qui se sont suivies comme il a été indiqué plus haut.

Donc, au début de l'année et à la température du laboratoire, le cycle évolutif dure de 42 à 45 jours, qu'il s'a-

gisse des générations parthénogénétiques ou des générations sexuées et de 15 à 20 jours pour les femelles mises en élevage à partir du mois de juin.

Une autre série d'élevages a été conduite à partir de novembre dans les serres à la température de 10 à 12°; quelques pupes, des femelles adultes obtenues par parthénogenèse et des couples ont été isolés. Jusqu'à la fin de mars aucune éclosion ne s'est produite. Les individus qui étaient à l'état larvaire sont devenus morphologiquement adultes mais ils n'ont pas donné de larves.

Deux hypothèses sont possibles : ou les femelles pondent et les œufs ne se développent pas, ou bien les phénomènes de maturation de l'œuf avant la ponte sont arrêtés et les femelles ne pondent pas.

Dans les serres plus chaudes à 18 ou 20°, des larves commencent à apparaître 12 à 15 jours après la transformation en adultes. Au commencement du mois de mars 10 nymphes ont été isolées; de celles-ci trois femelles ont disparu, deux ont donné un nombre de larves moins élevé que d'habitude et les autres des générations normales.

Pour les élevages faits dans les serres chauffées, le cycle évolutif a la même durée pendant toute l'année, la température étant constante; si la température baisse l'évolution est retardée, si elle s'élève l'évolution est accélérée.

Pour voir si toutes les femelles s'accouplent, nous avons fait les expériences suivantes :

Expérience I. — Nous avons introduit deux mâles dans un tube où avaient été enfermées deux femelles adultes obtenues par parthénogenèse (5ᵉ génération). Aucune tentative d'accouplement n'a pu être observée pendant trois heures.

Expérience II. — Les mêmes mâles ont été transportés dans d'autres tubes où se trouvaient des femelles adultes récoltées dans les serres. Au début ils s'agitèrent, puis ils s'accouplèrent plusieurs fois avec les mêmes femelles, passant auprès d'autres sans leur prêter aucune attention.

Expérience III. — Pendant la nuit, les mâles ont été isolés et le lendemain les expériences ont été reprises : Ces mâles sont mis dans des tubes avec des femelles parthénogénètiques; ils courent d'abord en tous sens, après quoi, passant auprès des femelles, ils ralentissent leur marche, ils s'arrêtent, frappant les femelles de leurs antennes puis font à plusieurs reprises des tentatives d'accouplement, mais sans aucun résultat.

Il nous semble que l'on peut conclure, des comptages, des élevages et des expériences faites, à la présence de deux races, l'une parthénogénètique et l'autre sexuée, évoluant dans cette région parallèlement, les conditions étant les mêmes.

M. A. Vandel, dans son travail sur *Trichoniscus*, constate que la répartition des races de cet Isopode est fonction de la latitude : dans les régions septentrionales on trouve des races parthénogénètique, dans les régions méridionales des races sexuées et dans les régions intermédiaires les deux races coexistent.

Il reste à voir si, pour *Parthenothrips dracaenae*, la répartition des deux races — qui morphologiquement sont semblables — ne présente pas une analogie avec celle du *Trichoniscus* étudié par M. Vandel.

⁂

Aptinothrips connaticornis Uzel est une variété d'*Aptinothrips rufus* Gmel qui, d'après Priesner, dérive de ce dernier sous l'influence de la température et de la sécheresse pendant le développement de l'insecte.

Uzel et Hinds travaillant l'un en Hongrie, l'autre en Amérique, n'ont trouvé que des femelles parmi les individus récoltés.

Priesner, en Allemagne, et Knechtel, en Roumanie, donnent par contre également la description des mâles.

A Saint-Genis-Laval (Rhône), où nous avons eu l'occasion d'étudier cette espèce, nous avons trouvé les insectes à l'état adulte au commencement du mois d'avril sur des Graminées sauvages de prairie et sur le Blé.

Parmi quelques milliers d'*Aptinothrips* que nous avons récoltés le 24 avril, nous avons remarqué deux mâles. Mis dans un tube avec plusieurs femelles, ils s'accouplent.

Continuant nos observations pendant plusieurs mois nous avons trouvé un seul mâle sur plus de trois mille femelles récoltées. Les premières larves ont paru à la fin du mois d'avril.

On peut élever très facilement ces Thrips sur de jeunes plantules de Blé. Nous avons isolé ces plantules dans des manchons de verre percés de quatre fenêtres.

Sur chaque plantule, nous avons mis une larve au deuxième stade. Au bout de quinze jours, on constate qu'elles se transforment en adultes et, après 27 jours, dans quelques tubes, des larves très nombreuses à différents stades, et même un adulte qui venait de muer, ont été trouvés.

Le cycle évolutif complet varie de 25 à 27 jours.

Les élevages ont été poursuivis pendant toute l'année et nous avons toujours obtenu des larves à partir des femelles vierges isolées. Quelques femelles ont disparu sans pondre.

Doit-on attribuer cette disparition à l'action d'un parasite, microbe ou champignon, ou plutôt faut-il penser, étant donné la présence de mâles, que l'on a affaire à une race sexuée qui a donné naissance à la race parthénogénétique et qui est en voie de disparaître dans cette région.

Sur les Graminées sauvages dans les prairies, la présence des larves d'*Aptinothrips connaticornis* Uzel a été constatée jusqu'à la mi-novembre. Des adultes en petit nombre ont été trouvés, même dans le courant du mois de décembre. Cette espèce hiverne à l'état adulte dans le sol et dans les parties basses des gaines foliaires en voie de dessication. Quant à l'époque où les insectes descendent pour hiverner, elle varie selon la température.

Contribution
à l'étude de la transmission des Rouilles en Tunisie

par Albert PETIT

Dès 1922, nous nous sommes intéressés au problème de la transmission des Rouilles, spécialement du *Puccinia glumarum* du Blé, qui infeste d'une manière constante les champs de céréales. La variété de Blé tendre *Bump* est particulièrement atteinte, aussi bien aux glumes qu'aux feuilles; celles-ci sont parfois complètement couvertes de pustules à urédospores : le choix de cette variété est donc justifié. Les premières questions à résoudre sont les suivantes :

1° le sol intervient-il dans la transmission des Rouilles ?

2° l'air est-il le milieu dans lequel se produit un transport de germes ?

3° Existe-t-il une période d'apparition des Rouilles ?

1° *Le sol ne joue aucun rôle dans la transmission de* Puccinia glumarum *sur Blé.* Citons quelques expériences :

a) Si nous semons des grains (provenant de pieds non rouillés), trempés dans un bain de formol à 1/300 et saupoudrés de chlorure cuivreux, dans de la terre stérilisée, recouverte de sable fin, nous constatons que les plantes placées à l'air libre sont atteintes. La Rouille sévit à l'origine avec autant de gravité que chez les plantes semées dans la terre.

b) Si nous mélangeons à de la terre stérile de grandes quantités de sels de suivre (sulfate, acétate, carbonate), la Rouille infeste le Blé avec une grande intensité.

Il est donc impossible de traiter les Rouilles d'une ma-

nière préventive par épandage de sels de cuivre sur le sol avant les semailles. L'expérience a d'ailleurs été tentée sans aucun succès. La contamination ne s'effectue pas par le sol, mais à l'air libre. Les expériences suivantes confirment cette conclusion.

2° *La contamination se fait par l'air uniquement.*

a) Le fait que les urédospores de *P. glumarum* apparaissent parfois au bas des feuilles, en premier lieu, serait en faveur de l'hypothèse d'après laquelle la transmission se ferait par des spores tombées sur le sol, spores qui atteindraient les feuilles par suite du rejaillissement des gouttes de pluie.

b) On sème des grains lavés au sulfate de cuivre dans des pots contenant de la terre stérilisée. On place ces derniers dans une serre ou une cage vitrée. Les plantes issues de tels grains ne portent jamais (jusqu'à la récolte) d'urédospores.

c) Si l'on répète l'expérience précédente et si l'on arrose le sol avec de l'eau contenant en suspension de très nombreuses urédospores et téleutospores de *P. graminis,* provenant de l'année précédente, on ne constate ultérieurement aucune Rouille.

d) La contamination expérimentale au moyen d'urédospores de l'année précédente n'a pu être réalisée.

e) Il ne nous a pas été possible de déceler au voisinage du sol des urédospores avec la méthode des plaques de verre enduites de glycérine. Ces expériences ont été conduites avant l'apparition de la Rouille sur la plante.

f) On cultive le Blé d'abord dans des tubes d'essais stérilisés, puis dans des cloches de verre dont les ouvertures sont obturées avec du coton hydrophile. Il n'a pas été constaté une seule tâche de Rouille dans ces conditions.

Le Blé peut donc perdre l'habitude des Rouilles, que ses grains soient contaminés au non, selon le milieu où

la plante vit. Nous concluons que le germe de la transmission des Rouilles est extérieur à la plante et que la Rouille est une maladie ectodermique, et qu'elle n'est pas une affection héréditaire d'origine interne. Nous ne pensons pas que les urédospores et les téleutospores interviennent dans l'infection primaire.

3° *Les Rouilles apparaissent toujours à une période déterminée.*

a) On peut se rendre compte du degré de susceptibilité de la plante à différentes périodes de son développement. Si l'on procède à des semis échelonnés à partir du 15 novembre, date normale des semailles, on se rend compte que le Blé est d'une grande réceptivité à la Rouille, à toutes les périodes de son développement.

b) On ne constate pas de Rouille sur les plantes issues de grains semés après la récolte (après juillet). Les Rouilles du Blé ne se constatent qu'à certaines périodes, de février à juillet, même chez les Blés sensibles à port étalé. Les Blés qui poussent l'été, jusqu'à janvier sont toujours indemnes d'urédospores. Ce fait ne cadre pas avec la conception de la transmission des Rouilles par urédospores.

Nous arrivons à la conclusion que les Rouilles du Blé ne sont pas des maladies internes, héréditaires, que les Rouilles se transmettent par des germes existant dans l'air. Les urédospores et les téleutospores ne paraissent jouer aucun rôle respectif dans la contamination primaire, dans les expériences *in vitro*. Nous sommes donc conduits à penser que les Rouilles se transmettent par infection d'origine aecidiosporique, c'est-à-dire par l'intermédiaire de plantes-hôtes qui n'ont pas encore été reconnues. La transmission des Rouilles est conforme, d'après nos expériences, à la théorie classique, mais ce point de vue ne doit être interprété que comme une explication des résultats négatifs que nous avons constatés au sujet des contaminations d'origines diverses : la con-

tamination mycoplasmatique, la contamination urédosporique et la contamination téleutosporique (d'ailleurs hypothétique).

Enfin, nous déduisons que l'on peut envisager théoriquement le traitement des Rouilles comme le traitement de la Vigne, la contamination s'effectuant dans les deux cas dans des conditions assez semblables, par des germes externes qui se développent sur la plante à une époque déterminée.

De l'action préservatrice des anticryptogamiques, spécialement des poudres cupriques, vis à vis de certains insectes parasites des semences de Froment

par Albert PETIT

Les semences de Blé sont traitées en Tunisie presque en totalité avec des poudres cupriques; il en est de même dans un grand nombre de pays, et l'on peut dire, si l'on s'en tient aux avis des exploitants, que partout où les poudres s'emploient, la Carie disparaît. Il est intéressant de savoir si les poudres préservent les grains traités, non seulement de la Carie, mais encore de certains Insectes parasites des semences : le Charançon, l'Alucite et la Teigne. Il arrive que le colon traite ses semences bien avant les semailles, parfois après la récolte, pour des raisons d'opportunité. Doit-on soumettre les grains traités aux vapeurs de sulfure de carbone ? Le traitement des semences est-il bivalent ? Cette question a fait de notre part l'objet de recherches précises, et les faits constatés sont résumés ci-après. Les substances utilisées sont : des sels de mercure employés à l'état pur; des sels de mercure mélangés à une poudre inerte; des sels de cuivre employés à l'état pur; des sels de cuivre mélangés à des poudres inertes; l'arséniate de plomb; des produits renfermant de la poudre de pyrèthre, seule ou associée avec des substances cuivriques ou plombiques.

Le point de départ de ces recherches date de la constatation faite au sujet d'un blé traité au sulfate de cuivre à 1 % (méthode humide). Ce blé fut épargné par les Charançons, alors que du blé traité au formol fut complètement détruit par ces insectes. Nous en concluons

que si le traitement au formol n'est pas suffisamment efficace pour empoisonner les Charançons, le sulfate de cuivre, même en quantité minime, possède un certain pouvoir de répulsion plus marqué que celui du formol ou du formol condensé déposé sur les semences.

1° Les sels de mercure employés sont le calomel et le biiodure (iodure mercurique), à la dose de 250 gr. par quintal. Les grains, ainsi saupoudrés, furent respectés par les insectes, bien que l'expérience dura une année entière (deux saisons chaudes). On obtient la même protection avec des poudres ayant 25-100 % de calomel ou d'iodure mercurique. Il y a donc efficacité certaine.

2° Les sels de cuivre employés à l'état pur sont : l'acétate neutre, l'oxychlorure, le chlorure cuivreux, le carbonate, l'arséniate, le sulfate anhydre, à raison de 250 gr. par quintal. Des lots de 50 gr. de grains sont placés dans des flacons de 250 cm^3 où l'on introduit un millier de Charançons (*Calandra granaria*), et l'on bouche soigneusement les flacons. L'expérience est répétée au double pour le Blé dur et le Blé tendre. Après deux ans, tous les insectes avaient péri et les dégâts furent insignifiants; à peine 2 % des grains eurent l'embryon détruit.

On peut donc en déduire que les sels de cuivre, employés à l'état pur, préservent les grains des Charançons pendant de longues périodes, excédant sûrement 6 mois, et qu'il est inutile de traiter les grains au sulfure de carbone. La dose intervient; ainsi, en n'employant que 150 gr. de poudre, il se produit une attaque limitée.

3° Les sels de cuivre mélangés avec des produits inactifs ont été expérimentés; des mélanges contenant 10-30 % de chlorure cuivrique; une poudre contenant 10 % de sulfate de cuivre. Chaque lot de Blé tendre Baroota (2 kg.) est enfermé dans un sac de papier dans lequel on a placé une vingtaine de Charançons. Après deux ans, on constate la complète destruction du Blé. Il n'est donc pas possible d'assurer la conservation des semences con-

tre les insectes par poudrage avec des substances ne contenant que peu de cuivre : il est alors indispensable d'effectuer la désinfection au sulfure de carbone. Pour de courts laps de temps (4-5 mois), des poudres contenant 50 % de sel permettent souvent la conservation des céréales, mais ce procédé n'est pas de toute sécurité.

4° Les sels de plomb ne semblent pas avoir une efficacité marquée. L'arséniate de plomb s'est montré inférieur au sel cuprique homologue; les résultats sont complètement négatifs (expérience faite avec des sacs).

5° La poudre de pyrèthre est employée, soit seule, soit en mélange avec des sels de cuivre (15 %), des sels de plomb. L'expérience est réalisée par lots de 25 kgs. de Blé tendre Richelle. Nous observons une destruction quasi complète. Le principe actif du pyrèthre, l'éther des acides chrysanthémiques, est trop volatil pour être employé dans des récipients non clos (sacs).

Nous signalons que les sels de cuivre, même employés à l'état pur, ne sauraient protéger les grains contre les insectes pendant de longues périodes.

En résumé, s'il est possible de protéger les semences, placées dans une enceinte close, pour une durée de quelques mois, à la fois contre la Carie et les insectes parasites des semences, à condition de poudrer avec des sels de cuivre (250 gr. par quintal), il n'est pas possible d'utiliser le poudrage pour de longues périodes, et il est nécessaire d'utiliser le sulfure de carbone (méthode classique) si les substances anticryptogamiques sont pauvres en cuivre. L'arséniate de plomb est inefficace; il en est de même des mélanges à base de pyrèthre associés ou non à des composés plombiques ou cupriques. Au contraire, les sels de mercure permettent de se passer du traitement sulfocarboné.

Les études sur le Piétin du Blé en 1928-1929

Introduction

Parmi les maladies qui affectent nos cultures, le Piétin du Blé est certainement celle qui préoccupe le plus le monde agricole. En octobre 1928, sur la proposition de notre collègue Rabaté, M. Roux, Directeur de l'Institut des Recherches agronomiques, a convoqué un certain nombre de personnalités, qui ont été invitées à se réunir pour étudier la question du Piétin. La Commission ainsi constituée a tenu deux séances sous la présidence de notre Président d'honneur, M. Mangin. Plusieurs de nos collègues furent appelés à collaborer : MM. Ducomet et Foex furent chargés de diriger, le premier l'expérimentation avec la collaboration de M. Guyot, le second les recherches avec le concours de MM. Kerleroux et Rosella.

Ce sont les premiers résultats obtenus qui furent exposés au cours de la séance du 7 février et qui donnèrent lieu à une discussion résumée dans les pages suivantes.

Quelques observations sur le Piétin du Blé

par L. KERLEROUX

Dans un champ de Blé Bon Fermier, situé à Epernon (Eure-et-Loire), nous avons fait, en ce qui concerne le Piétin, les observations suivantes :

Les lésions observées sur la céréale en herbe étaient des *taches en médaillon ocellé*, du type de celles qu'on

attribue généralement au *Leptosphaeria herpotrichoïdes*.

Avant les premiers jours de mai, quelques rares taches de ce genre ont pu être observées (15 mars), mais ce n'est que le *11 mai* que nous avons pu voir le développement de la maladie s'étendre d'une façon très intense, et nous avons observé le 25 mai un nombre considérable de pieds atteints, dont la proportion s'élevait jusqu'à 45 pour cent.

De ces taches ocellées a été isolé un champignon qui n'a pu être identifié par suite de l'absence de fructification, mais dont les caractères culturaux sont tout à fait différents de ceux du *Leptosphaeria herpotrichoïdes* obtenu à partir des ascospores.

D'ailleurs, sur les chaumes de la culture précédente, qui avaient hiverné sur le sol, on n'a pu trouver que de très rares périthèces de *Leptosphaeria herpotrichoïdes*; mais, par contre, ceux d'*Ophiobolus herpotrichus* étaient très nombreux.

Ces faits nous permettent de faire les remarques suivantes :

1° On a dit que les hivers rigoureux n'étaient généralement pas suivis par des années à Piétin.

Les froids rigoureux de l'hiver de 1928 (—15° le 13 février) qui ont été une cause certaine de retard dans le développement du Blé n'ont point empêché la maladie de se développer d'une façon considérable dès le début de mai. Il semble bien, étant donnés la rigueur de ces froids de l'hiver et le fait que la maladie était exceptionnelle au 15 mars et n'avait pu être observée avant cette date, que cette maladie soit le résultat d'une *infection de printemps*.

Par contre, nous savons qu'une telle infection peut être réalisée en automne : dans une parcelle ensemencée le 15 septembre 1929 en terrain infecté artificiellement, nous avons constaté le 7 novembre l'existence de lésions du type ocellé; dans une parcelle ensemencée le 1er octobre dans les mêmes conditions, nous l'avons constaté le 18 novembre et dans une parcelle ensemencée le 15

octobre, nous l'avons constaté le 16 janvier (cette infection d'hiver se conçoit si l'on tient compte de la température automnale de ce mois).

Les observations d'Epernon et celles-ci montrent donc la diversité des époques d'attaque du champignon et la rapidité de sa propagation. Ces faits rendent très difficile la détermination de l'époque de traitement. Il est en effet impossible de saisir le passage de la maladie de la gaine à la tige. Ce dernier peut se faire au contact ou au point de jonction de ces deux organes comme le montrent les expériences suivantes que nous avons réalisées : un certain nombre de pieds de Blé malades ayant la gaine seule atteinte ont été repiqués en pots, la gaine ayant été écartée de la tige de façon que leur contact se fasse, non pas sur toute leur surface, mais en un point situé à 2 ou 3 centimètres au-dessous de la tache : le passage de la maladie à la tige a eu lieu non pas au niveau de la tige correspondant à la tache de la gaine et précédemment en contact avec elle, mais au point de jonction des deux organes, point où se sont développées sur la tige les lésions caractéristiques.

D'autre part, des pieds chez lesquels le passage était sans doute effectué, mais non encore visible, repiqués de même avec la gaine écartée, ont montré sur la tige la tache caractéristique au niveau de celle de la gaine (c'est-à-dire du contact primitif ayant permis la transmission du champignon), compte tenu de l'élongation, d'ailleurs faible, de la tige.

Enfin, chez certains pieds présentant la même tache sur la gaine, il a été procédé au repiquage, à l'écartement, puis à la section de la gaine, tout près de son point d'attache. Chez ces Blés, aucune transmission n'a été observée.

Cette difficulté dans la détermination du moment précis de la propagation de la gaine à la tige montre l'impossibilité de saisir le moment opportun du traitement qui doit précéder la transmission de niveau à niveau, et dont le processus peut être comparé à la section

de la gaine malade dans l'expérience précitée (si nous adoptons pour expliquer ce processus l'hypothèse de l'action de l'acide sulfurique par destruction de la gaine).

2° Etant donné le nombre considérable de pieds atteints, portant la tache ocellée, nous pensions pouvoir observer une forte proportion de tiges versées. Il n'en fut rien; la verse a été très rare et, sur les pieds malades, les taches se sont desséchées, atténuées, effacées, sans doute à cause de la sécheresse de l'été.

Cependant, si le Piétin-verse a presque totalement avorté, il faut signaler une assez forte proportion d'épis blancs à la récolte (10 à 15 pour cent).

Dans un autre ordre d'idées, on peut faire, au sujet de cette régression de la maladie, les remarques suivantes : ces Blés ont été contaminés alors qu'ils étaient encore très bas (20 cm en mai) et à une époque relativement active de leur développement. Or, par le jeu de l'élongation rapide de la tige, l'altération s'éloigne du sol et, dans ces conditions, l'humidité n'est plus suffisante pour amener le développement normal de la maladie, d'autant plus qu'à Epernon, l'expansion foliaire n'a pu, au point de vue de l'humidité, contrebalancer cet accroissement des plantes, étant donné l'état très clair du Blé consécutif à la destruction par l'hiver et l'absence de roulage à la reprise de la végétation, état qui a favorisé l'aération, l'éclairement et l'insolation des tiges, toutes circonstances éminemment impropres au développement intégral de la maladie.

A Versailles, dans la pièce des Moyens Closeaux, nous avons aussi constaté cette régression du Piétin et, cependant, le semis avait été très dense et la végétation foliaire était très développée et susceptible de protéger, dans une certaine mesure, la base des tiges contre l'action de la sécheresse.

Il nous faut remarquer et rapprocher ces deux faits : l'absence de la verse, attribuée généralement au *Leptos-*

phaeria herpotrichoïdes proprement dit, et les différences culturales qui éloignent de ce champignon celui qui a été isolé des taches ocellées d'Epernon.

3° Nous avons déjà signalé la présence d'épis blancs à la moisson. Les pieds portant ces épis ont été reconnus porteurs de ce même champignon des taches ocellées. Ce dernier se trouvait localisé à la base de la tige, où il avait sans doute émigré des taches ocellées en redescendant la gaine, n'atteignant pas les racines d'ailleurs très réduites.

Il n'a pas été trouvé d'*Ophiobolus graminis,* auquel est généralement attribué le Piétin-échaudage.

Cependant, ce dernier champignon a été observé à Versailles, dans la pièce des Moyens Closeaux, caractérisé là par le brunissement intense de la base de la tige et la base des racines.

4° Le champ d'Epernon est un terrain rectangulaire relativement long : 360 m.; or, sur toute cette longueur, nous avons observé en mai une infection massive, continue, et non localisée en îlots comme cela a déjà été décrit. Il y avait bien entendu des variations de pourcentage, avec maximum (45 pour cent) dans la partie la plus élevée du champ.

5° *Les périthèces.* — Nous avons déjà signalé, sur les chaumes ayant hiverné sur le sol, de nombreux périthèces d'*Ophiobolus herpotrichus;* ceux-ci se trouvent uniquement dans l'épaisseur et sur la face interne de la gaine desséchée.

Des périthèces de *Leptosphaeria herpotrichoïdes* ont été trouvés sur ces mêmes chaumes en nombre très restreint, localisés surtout au premier nœud et parfois le long de l'entrenœud inférieur, dans le même champ.

Des pycnides de *Wojnowicia graminis* ont été rencontrées sur le Blé et plus fréquemment sur les tiges desséchées de graminées diverses, sans localisation déterminée.

⁂

Sur les diverses formes du Piétin

par Et. FOEX et Et. ROSELLA.

Depuis le magistral travail du Professeur L. Mangin, on distingue généralement deux formes distinctes de Piétin, celle qui aboutit à la verse et qui est communément attribuée au *Leptosphaeria herpotrichoïdes*, et le Piétin-épis blancs ou Piétin-échaudage, dont l'*Ophiobolus graminis* est rendu responsable.

Rappelons que, dans le cas de la première forme de la maladie, on constate l'existence, d'abord sur gaine, puis ensuite sur tige, au niveau du premier entre-nœud, et unilatéralement, de taches qui, brun-rougeâtres, sur de jeunes plantes, tendent ensuite, sur des Blés plus âgés, à se décolorer plus ou moins, partout sauf au centre où s'observent des plaques mycéliennes noires.

De la gaine, la lésion gagne la tige. Ce cheminement en profondeur s'effectue, soit par une pénétration directe, grâce à laquelle une tache prend naissance immédiatement au-dessous de la lésion portée par l'organe recouvert, soit par un passage qui se produit au niveau de l'insertion de la gaine sur la tige.

Le premier mode de cheminement n'aboutit d'ailleurs pas forcément à une superposition des taches. Il peut y avoir, entre le niveau de la tache sur la première gaine d'une part, et sur la tige d'autre part, un certain décallage par suite de l'élongation de cet organe-ci, sur lequel il semble que les taches se sont élevées.

Dans le cas des Blés atteints de Piétin-échaudage, la base des chaumes présente des altérations brunes plus ou moins étendues. Les racines sont, suivant les cas, indemnes ou entièrement brunes, et nous verrons que, selon la localisation des altérations, la cause de la maladie peut être très différente.

Si la position et la gravité des lésions sont variables;

leur conséquence sur la vie de la plante est sensiblement la même. Elles amènent un dessèchement des épis avant maturité, et, d'autre part, le tallage est souvent très réduit, les bourgeons étant brunis et entièrement détruits.

Les agents responsables de ces maladies seront décrits au cours de l'étude que nous ferons des champignons associés au Piétin.

I. — **Les champignons associés au Piétin.**

A. — *Leptosphaeria herpotrichoïdes.* — Des périthèces de *Leptosphaeria herpotrichoïdes* ont été observés sur chaumes provenant de la récolte 1928, soit en octobre 1928, soit au printemps 1929.

C'est à la fin mars que nous avons commencé à trouver ces conceptacles sur des chaumes ayant hiverné sur le terrain à Epernon. Au fur et à mesure que la saison avançait, nous en rencontrions un nombre de plus en plus grand, jusqu'à fin mai, époque où la recherche des périthèces sur le sol donna le maximum de résultats. Nous ne reviendrons pas ici sur la description de ce champignon, que, grâce à de nombreux isolements effectués à partir de l'ascospore, nous sommes parvenus à obtenir en culture pure. Sur gélose : un mycélium blanc sale, devenant, contre la paroi de verre, plus foncé. Aspect général très légèrement verdâtre.

Des essais d'infection de Blés cultivés aseptiquement ont été réalisés, tant à partir des ascospores que des filaments mycéliens de *Leptosphaeria herpotrichoïdes.* Les plantes ont été faiblement attaquées. Des réactions cicatricielles se sont manifestées aux points de pénétration des filaments mycéliens. L'activité pathogène du champignon paraissait faible.

B. — *Le champignon des taches ocellées.* — L'examen des lésions en médaillon, ou taches ocellées, qui cor-

respondent à la forme, dite Piétin-verse, de la maladie, nous a permis de faire les observations suivantes :

A la surface de la tache, rampent des filaments mycéliens, plus ou moins teintés, de forme cylindrique, de calibre variable, souvent flexueux. Grâce à l'enchevêtrement de ces filaments et à l'entrelacement des ramifications assez nombreuses qu'ils constituent en certains points, apparaissent par places des plaques mycéliennes caractéristiques. Celles-ci sont tantôt à peine ébauchées, tantôt bien définies et assez serrées.

Dans ce dernier cas, elles sont en grande partie constituées de cellules polygonales, ovales ou arrondies, dont les unes sont limitées par de fines membranes et dont les autres ont des parois assez épaissies.

Celles-ci sont, semble-t-il, très caractéristiques du champignon. Des appressoria s'observent de place en place.

Les plaques émettent des filaments, qui pénètrent à travers la membrane épidermique, chez laquelle ils provoquent la formation de boutons réactionnels. Ceux-ci se constituent surtout dans les cellules externes. Le mycélium pénètre, soit dans le mésophylle des gaines, soit dans le parenchyme (cortical ou médullaire) et même les vaisseaux. Il est constitué de filaments blanchâtres ou légèrement teintés, et cloisonnés.

De nombreux isolements effectués à partir de Blés récoltés à diverses époques, mai à juillet 1929, novembre 1929 à janvier 1930, tant à Epernon qu'à Versailles, ont permis d'obtenir des cultures de ce champignon.

La caractéristique de cet organisme, aussi bien en milieu liquide qu'en milieu gélosé, est de se développer en amas arrondis, bombés, presque tubériformes. L'aspect est souvent velouté. La teinte est gris-cendrée, dans bien des cas assez claire, dans d'autres plutôt foncée. Dans les cultures âgées, le champignon forme, au contact du verre, sur toute la périphérie, des stries mycéliennes noires jais, des plus caractéristiques.

Par ses caractères culturaux, le champignon, que nous

désignerons par la lettre X, puisque, faute de fructification, il n'a pu être encore identifié, diffère nettement du *Leptosphaeria herpotrichoïdes*.

Des inoculations réalisées sur des Blés, cultivés aseptiquement, ont abouti à des infections.

Les fragments de culture disposés au niveau du collet donnèrent lieu, 4 à 5 jours après, à un envahissement des racines, de la gaine et plus tard de la tige. Le développement du mycélium en surface rappelait celui observé dans la nature dans les cas typiques d'attaque. Les plaques, comparables en tout point à celles que nous avons décrites (avec épaississement des cellules centrales), ne laissent aucun doute sur l'identité.

Les essais d'infection réalisés en champ d'expériences ont, pendant longtemps, été sans résultats. Cependant, des parcelles de Blé Bon Fermier, semées le 18 octobre 1929 en sol infecté par des cultures pures du champignon, présentaient, en décembre 1929 et janvier 1930, des pieds attaqués, alors que les témoins étaient indemnes.

Il convient également de signaler que, dans des parcelles semées les 15 septembre, 10 octobre, 15 octobre, 1er novembre, 15 novembre, en terrain infecté par des chaumes provenant de la récolte 1929, les Blés ont été atteints en proportion d'autant plus forte que l'emblavement a été fait plus tôt. L'attaque a débuté dès le mois de novembre, et se poursuit encore en janvier.

Le champignon X n'est pas uniquement associé à la forme dite Piétin-verse. On constate également sa présence à la base des tiges des Blés présentant le Piétin-échaudage, qui n'est donc pas uniquement déterminé par l'*Ophiobolus graminis*. Dans le cas où c'est le champignon X qui est responsable de cet accident, on peut se rendre compte que l'enracinement est assez réduit. Il semble que, suivant la localisation et l'époque d'attaque, le champignon X puisse déterminer la verse ou l'échaudage.

Il convient enfin de signaler que les conidies de *Cer-*

cosporella herpotrichoïdes, dont il sera question plus loin, se dressent très souvent au-dessus des plaques mycéliennes du champignon X.

C. — *Ophiobolus graminis.* — Ce n'est qu'avec difficulté que nous avons pu trouver des périthèces d'*Ophiobolus graminis.* Les chaumes que nous avons récoltés durant l'hiver 1928-29 n'en portaient pas. Les premiers périthèces que nous avons pu observer ont été découverts le 6 juillet à Epernon, sur des Blés à épis blancs. Nous en avons rencontré d'autres au cours de l'été. Les caractères de ces conceptacles correspondant à ceux qui ont été décrits par les auteurs, nous ne croyons pas devoir les signaler à nouveau.

Les Blés atteints par l'*Ophiobolus graminis* présentent bien à la base de la tige un brunissement qui fait le tour complet de cet organe. Les racines sont presque toujours elles-mêmes de teinte foncée. Le brunissement de la tige est dû, d'une part à la présence, à la surface de cet organe, de plaques mycéliennes presque noires, d'autre part à une teinte qui subsiste une fois le revêtement fungique superficiel enlevé. Les racines attaquées sont également noires.

L'*Ophiobolus graminis* entraine bien l'échaudage avec épi blanc, généralement très léger, sinon vide. Mais il n'est pas, ainsi que nous l'avons vu, le seul à déterminer cet accident. Le champignon X peut, en effet, en faire autant.

Un examen microscopique effectué sur les lésions des tiges attaquées par l'*Ophiobolus graminis* révèle les faits suivants : à la surface de l'épiderme, on observe, d'une part des filaments mycéliens qui restent à peu près rectilignes et sont fréquemment groupés en faisceaux, d'autre part des ramifications issues de ces filaments et qui aboutissent à la constitution de plaques. Les éléments cellulaires, dont celles-ci sont formées, sont courts et relativement grands vis à vis de ceux qui entrent dans la constitution des plaques du champignon X.

Au point de vue de la teinte, des différences assez grandes existent entre les diverses cellules qui entrent dans la constitution des plaques. Certaines sont beaucoup plus foncées que d'autres. Les points, au niveau desquels les rameaux qui partent des plaques se feraient une voie à travers la paroi épidermique de l'hôte, se manifestent sous forme d'un cercle, qui apparaît en clair sur le fond plus ou moins teinté de la cellule qui émet le filament perforant.

Dans les tiges, le mycélium peut envahir deux ou trois couches de cellules en-dessous de l'épiderme. Il ne gagne en profondeur qu'au cours de la dernière période de la maladie.

Racines et jeunes talles sont souvent entièrement envahis.

Très brun, le mycélium donne aux tissus qu'il parasite leur teinte foncée. Les parois cellulaires de l'hôte conservent leur couleur normale.

La pénétration du mycélium s'accompagne au début de réactions de la part des membranes cellulaires de l'hôte.

Les isolements effectués à partir des lésions accompagnant le Piétin-échaudage nous ont permis d'identifier le champignon avec l'*Ophiobolus graminis*. Sans insister ici sur les caractères culturaux, nous dirons que, sur plusieurs milieux, notamment sur carotte gélosée, on remarque, tranchant sur le fond de la culture, qui est formée d'un mycélium uniforme brun assez clair, des filaments qui, plus foncés que les autres, sont réunis en faisceaux, d'où l'aspect fimbrié caractéristique.

Des périthèces d'*Ophiobolus graminis* ont été obtenus en culture. Leur forme correspond à ceux rencontrés dans la nature.

Les ascospores germent dans l'eau au bout de 24 à 48 heures, en émettant des tubes germinatifs. Nous avons été étonnés de ne pas rencontrer les sporidies décrites par Mangin et que l'un de nous a observées à plusieurs reprises antérieurement. Nous nous deman-

dons si, dans d'autres conditions de milieu, notamment à une température différente, on ne verrait pas apparaître l'autre mode de germination.

Les inoculations effectuées à partir du mycélium n'ont réussi que sur de jeunes Blés cultivés en culture aseptique, en tube. Sur ces petites plantes sont apparues les plaques caractéristiques et se sont ensuite développés de nombreux périthèces d'*Ophiobolus graminis*.

Dans les conditions, il est vrai assez particulières, où nous avons opéré, le champignon a manifesté une grande activité d'attaque.

Les essais d'infection que nous avons tentés sur des plantes en terre n'ont abouti qu'à des échecs.

D. — *Ophiobolus herpotrichus*. — Les périthèces de ce champignon ont été souvent observés sur des chaumes ayant hiverné sur le sol. Ils ont été surtout rencontrés à la fin mars. Localisés sur l'entre-nœud inférieur et notamment sur le nœud qui le limite vers le haut et au niveau duquel s'insèrent les gaines, les périthèces répondent bien aux caractères de l'espèce. Les ascospores germent dans la plupart des cas à l'intérieur des asques, suivant le mode que l'un de nous avait décrit en 1914.

A partir des ascospores ont été obtenues des cultures pures qui, sur gélose, sont blanc grisâtres, d'aspect bleuté, plus ou moins foncé, strié. L'aspect grisâtre est dû à un mycélium légèrement cotonneux. Les stries sont constituées de filaments réunis en faisceaux. En boîte de Petri, on distingue des zones alternativement claires et foncées.

Les cultures d'*O. graminis* sont moins cotonneuses et nettement plus foncées.

Le long des filaments s'observent des appressoria et des renflements terminant les filaments mycéliens. Des inoculations de jeunes semis de Blé effectuées en tube stérile ont abouti à des infections. La pénétration du

mycélium donne lieu à des réactions violentes de la part des cellules épidermiques de l'hôte, dont la paroi constitue des protubérances souvent couvertes d'aspérités. Les gaines sont brunes et tapissées par un lacis de filaments peu foncés. Les tissus de la gaine et de la tige sont envahis par un mycélium clair.

Des inoculations en pots n'ont donné que rarement des infections positives.

En somme, le champignon ne s'est montré que peu virulent. Nous ignorons quel est le rôle qu'il peut jouer dans la nature.

E. — *Wojnowicia graminis.* — Depuis la fin de l'année 1928, nous avons rencontré de plus en plus fréquemment des pycnides de ce champignon sur les chaumes abandonnés sur le sol à Epernon.

En général, les pycnides de *Wojnowicia graminis* se trouvent sur les nœuds et dans la plupart des cas sur le second. Ceci paraît tenir à la présence en cette région de fragments de gaines. Les caractères présentés par ces conceptacles sont bien ceux décrits par les auteurs.

A partir des stylospores, ont été obtenues des cultures caractérisées par leur aspect cotonneux, verdâtre, plus ou moins foncé suivant les milieux. Sur liquides, on constate au contact du verre un aspect pareil à celui que manifeste *O. graminis.* Le *Wojnowicia graminis* emprunte certains caractères à l'*O. graminis,* d'autres à l'*O. herpotrichus,* mais on ne peut le rattacher à aucune de ces deux espèces.

Sur gélose, les filaments forment des appressoria d'ailleurs assez rares. Des pycnides finissent par se constituer sur quaker oat et carotte gélosés. Leurs caractères sont bien ceux des conceptacles dont nous sommes partis.

A deux reprises différentes, à Versailles, dans un champ dit la « Pièce des Ponts », nous avons récolté des Blés présentant des taches circulaires au niveau du nœud qui limite vers le haut l'entre-nœud inférieur. Ces

lésions, qui s'étendent du reste sur ce dernier, sont très localisées et peu profondes.

A la surface des taches, un réseau mycélien formé de filaments bruns à nombreux et volumineux appressoria provoque de la part des membranes épidermiques des réactions violentes aux points de pénétration.

Des isolements effectués à partir de ces lésions nous ont permis d'obtenir un champignon présentant des caractères culturaux identiques à ceux observés dans les cultures dont le point de départ était constitué par les stylospores de *Wojnowicia graminis*. D'autre part, de nombreuses pycnides, qui se sont développées par la suite sur gélose, nous ont nettement révélé que nous avions affaire à cette espèce.

Enfin, sur de jeunes semis de Blé en tube stérile, les inoculations ont abouti à des infections, caractérisées, entre autres choses, par l'apparition à la surface de l'épiderme d'un mycélium comportant les nombreux et volumineux appressoria vus en plein champ. Des inoculations de Blés cultivés en pots se sont montrés positives.

Ainsi que nous l'avons vu, le mycélium provoque de la part des cellules épidermiques de l'hôte de violentes réactions qui se traduisent par des mamelons très développés qui viennent engaîner le mycélium et paraissent s'opposer à sa pénétration qui ne nous a jamais paru dépasser l'assise sous-épidermique.

En somme, si on s'en tient à ce que nous avons observé, on est conduit à admettre que le parasite est peu redoutable.

F. — *Cercosporella herpotrichoïdes*. — A la surface de taches ocellées, nous avons rencontré, au début de mai 1929, des conidies blanchâtres recouvrant toute la surface des lésions, lesquelles ont pu être identifiées avec le *Cercosporella herpotrichoïdes* décrit par M. Fron. Ces fructifications furent observées de nouveau sur des lésions du même type portées par des Blés se-

més le 15 septembre, dans une parcelle artificiellement infectée.

Des prélèvements effectués dans le champ, à plusieurs reprises, au cours du mois de décembre, ont fourni des plaques ocellées qui, en goutte pendante, ont donné une poussée de conidies de *Cercosporella herpotrichoïdes*.

Le conidiophore court, rarement cylindrique, plus souvent renflé à la base, est étiré vers le sommet. Parfois, un étranglement s'observe un peu au-dessous de l'extrémité, qui est légèrement renflée.

Les conidies prennent naissance généralement au nombre de deux, parfois isolément sur le conidiophore.

Les conidies germent, dans quelques cas en émettant des filaments, plus souvent en constituant des conidies secondaires de même forme que la primaire, conformément à ce qu'un de nous a décrit en 1914.

Par des cultures effectuées à partir des conidies, nous nous efforçons de nous rendre compte si ces fructifications entrent dans le cycle du champignon X ou de tout autre.

II. — **Quelques caractères physiologiques des champignons associés au Piétin.**

En employant une technique, décrite par ailleurs (1), consistant à cultiver les organismes étudiés sur un milieu standard (pH = 4,9) additionné d'indicateurs convenables, MM. Labrousse et Sarejanni ont pû faire certaines constatations tendant à l'établissement d'un critérium physiologique de l'espèce chez les champignons. Certains indicateurs colorés, au cours du développement des champignons cultivés en leur présence, manifestent des changements de teinte ou des décolorations traduisant les phénomènes de réduction qui se produisent

(1) F. Labrousse et J. Sarejanni : Recherches physiologiques sur quelques champignons parasites (*Phytopathologische Zeitschrift*, sous presse).

dans le milieu de culture (bleu de crésyl, bleu de Nil, bleu de méthylène, carmin d'indigo, vert Janus, méthylorange). D'autres indicateurs permettent la mise en évidence des changements de réaction du milieu (pourpre de bromocrésol, bleu de bromothymol, rouge de phénol, etc.). Les observations que les auteurs ont pû faire sur les champignons du Piétin se résument ainsi :

1° *Changements de réaction :* a) *Ophiobolus graminis* acidifie le milieu durant les 20 premiers jours de culture, puis ensuite il y a alcalinisation; b) *Ophiobolus herpotrichus, Leptosphaeria herpotrichoïdes, Wojnowicia graminis* et le champignon X alcalinisent le milieu au cours de leur développement.

2° *Phénomènes de réduction :* MM. Labrousse et Sarejanni résument, dans le tableau suivant, les constatations qui peuvent être faites au bout d'une quarantaine de jours de culture. (Signes conventionnels : T, décoloration totale; (T), atténuation générale de la couleur; chiffres : zone, en millimètres, intéressée par la décoloration; O : aucune modification de la teinte initiale de l'indicateur).

Ophiobolus graminis	T	10	12	T	T	(T)
Ophiobolus herpotrichus	T	2	12	20	O	(T)
Wojnowicia graminis.....	T	3	10	(T)	O	(T)
Leptosphaeria herpotrichoïdes	T	3	10	20	O	O
Champignon X.....	T	2	10	20	O	(T)

En résumé, des divers champignons que nous avons étudiés, le champignon des taches ocellées (ou champignon X) et l'*Ophiobolus graminis* sont les seuls, qui, dans la nature aussi bien que dans nos essais, se sont comportés en parasites réellement actifs.

De l'influence de quelques opérations culturales sur le développement du Piétin du Blé en 1928-1929

par A. L. GUYOT

Les observations rapportées ici ont été faites dans le champ d'expériences (2,5 hectares de superficie) établi par M. Laureau, sur son domaine de la Martinière, au Guichet, près Orsay (Seine-et-Oise).

Le Blé, appartenant à la variété Prolifique nain, fut semé, le 3 novembre 1928, sur l'ensemble du champ, réserve faite de quelques parcelles où le semis fut retardé afin d'étudier l'influence de la date du semis sur l'évolution du Piétin et sur l'effet des traitements de printemps à l'acide sulfurique; ce Blé succédait à une culture antérieure de Blé, dans des conditions assez propices par conséquent au développement de la maladie, mais peu favorables à la végétation de la céréale, le sol étant à peu près complètement épuisé par l'assolement et les fumures antérieurs.

Les diverses opérations culturales mises à l'épreuve furent réalisées aux dates suivantes :

Apport de la fumure complète d'automne : fin octobre 1928.

Apport de la fumure azotée d'automne : 30 novembre 1928.

Apport de la fumure azotée de printemps : 5 et 6 février 1929.

Apport de la fumure complète de printemps : 5 mars 1929.

Croskillage général du champ : 25 mars 1929.

Pulvérisation à l'acide sulfurique (12 litres par are d'une solution : 12 litres eau, 1,5 litre acide à 65° B.): 18 mars, 23 avril et 16 mai 1929.

Ecimage : 24 mai 1929.

En raison des conditions climatériques particulières de la campagne 1928-1929, le Piétin n'a causé que des dégâts insignifiants ou nuls sur l'ensemble du champ

d'expériences : quelques rares tiges versées ou échaudées par attaque de Piétin, la plupart des tiges atteintes ne montrant que des lésions superficielles n'ayant point influé sur le rendement. Ces conditions, en apparence défavorables à une expérimentation conduite en vue de l'étude du Piétin du Blé, ont cependant permis une discrimination assez précise entre l'action propre des opérations culturales sur le rendement et l'influence (fictive) indirectement exercée sur le rendement par modification du « coefficient d'attaque » ou pourcentage des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes; notre tâche a été facilitée aussi par la possibilité où nous nous sommes trouvés de mener notre travail d'expérimentation avec une assez grande précision, chaque essai ayant été effectué sur 4 parcelles de 1 are chacune, avec disposition des témoins enveloppants, 137 parcelles ayant été récoltées séparément et 40.000 chaumes environ examinés un à un.

I. — Fumure complète. — Les 4 types de fumure complète suivants ont été expérimentés :

a) Fumure complète d'automne. — 150 kgs nitrate de potasse; 150 kgs phosphate d'ammoniaque.

b) Fumure complète de printemps. — 150 kgs nitrate de potasse; 150 kgs phosphate d'ammoniaque.

c) Fumure complète d'automne - printemps. — Formule I. — 150 kgs nitrate de potasse (automne); 195 kgs nitrate de soude (printemps).

d) Fumure complète d'automne - printemps. — Formule II. — 150 kgs phosphate d'ammoniaque (automne); 135 kgs nitrate de soude (printemps).

Le tableau suivant résume les influences respectives de ces divers types de fumure sur le rendement et sur le Piétin; pour celui-ci, l'influence de la fumure est exprimée, d'une part par les modifications du coefficient d'attaque (pourcentage des tiges attaquées) sous l'effet de la fumure, sans considérations relatives au caractère dommageable de la maladie, d'autre part par les modifi-

cations du rendement qui auraient pu être constatées si la maladie avait évolué jusqu'au point de rendre improductive toute tige attaquée par le Piétin :

Type de fumure	Influence sur le rendement	Influence sur le coefficient d'attaque par le Piétin	Influence (fictive) sur le rendement résultant de l'influence sur le Piétin	Influence finale
Fumure *a*...	+ 62,8 %	+ 31,1 %	— 22,3 %	+ 40,5 %
» *b*...	+ 8,7 %	+ 105 %	— 10,5 %	— 1,8 %
» *c*...	+ 27,6 %	+ 126 %	— 68,7 %	— 41,1 %
» *d*...	— 3 %	+ 103 %	— 33,8 %	— 36,8 %

Influence sur le rendement. — Si les fumures *b* et *d* n'ont influé que peu sur le rendement, la fumure d'automne-printemps (formule I) a relevé le rendement dans une mesure appréciable; mais l'effet le plus heureux a été exercé par la fumure complète d'automne, qui a accru de 62,8 % la productivité des parcelles fumées.

Influence sur le Piétin. — Il est intéressant de remarquer que les divers types de fumure complète mis à l'essai ont tous relevé le coefficient d'attaque par le Piétin; ce relèvement est modéré pour la fumure *a*, sensiblement plus marqué pour les autres types de fumure, qui ont plus que doublé la proportion des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes.

Le pourcentage des tiges droites à lésions de Piétin, qui n'excède 34,2 % sur aucune des parcelles-témoins, atteint respectivement 48 % et 51 % sur les surfaces ayant reçu les fumures *a* et *c*.

Le pourcentage des tiges versées par attaque de Piétin est minime sur les diverses parcelles-témoins et ne dépasse 2,6 % en aucun cas; il atteint respectivement 14 % et 23 % sur les parcelles fumées selon les formules *d* et *c*.

Le pourcentage des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes atteint au maximum 41,8 % en zone-témoin, mais il dépasse 50 % sur les parcelles fumées selon les formules *a*, *c* et *d*, atteignant même 79,8 % sur la parcelle ayant reçu la fumure complète d'automne-printemps (formule I).

Conclusion. — Envisagée dans son ensemble, la fumure complète, qu'elle soit d'automne, de printemps ou d'automne-printemps, a exercé une influence améliorante du rendement, mais aggravante de la maladie; l'examen comparatif de ces influences opposées montre que l'influence sur le rendement l'emporte sur l'influence sur le Piétin dans le cas seulement de la fumure *a*, dont l'effet, même dans le cas où la maladie n'eût pas été entravée dans son évolution par les conditions climatériques spéciales de l'été 1929, se serait traduit finalement par une amélioration du rendement susceptible de dépasser 40 %.

Des divers types de fumure complète expérimentés, c'est la fumure complète d'automne (150 kgs nitrate de potasse + 150 kgs phosphate d'ammoniaque) qui a le mieux agi, tant en ce qui concerne le rendement qu'au point de vue de son influence propre sur le développement du Piétin; par ailleurs, l'application de la fumure en deux fois : automne et printemps, semble comporter plus de risques, en cas de circonstances favorables à l'évolution de la maladie, que son application en une fois, soit à l'automne, soit au printemps..

II. — Fumure azotée d'automne-printemps. — Les 3 types de fumure azotée d'automne-printemps suivants ont été expérimentés :

Dose faible. — 40 kgs nitrate de soude (automne); 110 kgs nitrate de soude (printemps).

Dose moyenne. — 80 kgs nitrate de soude (automne); 170 kgs nitrate de soude (printemps).

Dose forte. — 120 kgs nitrate de soude (automne); 230 kgs nitrate de soude (printemps).

Le tableau suivant résume les influences respectives de ces divers types de fumure sur le rendement et sur le Piétin :

Type de fumure	Influence sur le rendement	Influence sur le coefficient d'attaque par le Piétin	Influence (fictive) sur le rendement résultant de l'influence sur le Piétin	Influence finale
Dose faible..	+ 9,2 %	+ 112 %	— 11,4 %	— 2,2 %
» moyenne	— 4,9 %	+ 197 %	— 21,5 %	— 26,4 %
» forte....	+ 23 %	+ 50 %	— 14,5 %	+ 8,5 %

Influence sur le rendement. — Le rendement est non ou à peine modifié aux doses faible et moyenne, mais est sensiblement relevé pour la dose de 350 kgs de nitrate de soude.

Influence sur le Piétin. — Le pourcentage des tiges attaquées par le Piétin est régulièrement accru, dans une mesure importante surtout pour les doses faible et moyenne d'engrais azoté, qui ont respectivement doublé et triplé le coefficient d'attaque.

Le pourcentage des tiges droites à lésions de Piétin atteint respectivement 36,3 % et 38,5 % sur les parcelles ayant reçu les doses faible et moyenne de nitrate, alors qu'il n'excède 14,5 % sur aucune des parcelles-témoins contiguës aux précédentes.

Pour la dose moyenne de nitrate, l'accroissement du Piétin droit atteint respectivement 174, 175, 206 et 341 %, soit un accroissement moyen de 216 %.

Le pourcentage des tiges versées par attaque de Piétin est de 6,8 pour mille sur l'ensemble des parcelles-témoins (6 parcelles sur 8 sont indemnes de toute verse parasitaire, 10 parcelles sur 12 ne montrent pas plus de 1 % de tiges couchées) et de 35,7 pour mille sur l'ensemble des parcelles-fumées (2 parcelles sur 12, seulement, sont indemnes).

Le pourcentage des tiges versées par attaque de Piétin n'excède 38 pour mille sur aucune des parcelles-témoins ; il atteint respectivement 38, 77 et 110 pour mille sur les parcelles fumées aux doses faible, moyenne et forte.

Le pourcentage des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes atteint respectivement 41,5 % et 46,6 % sur les parcelles ayant reçu les doses faible et moyenne de nitrate, alors qu'il n'excède pas 18 % en zone-témoin voisine.

Conclusion. — Si la maladie eût évolué librement, jusqu'à manifester un caractère dommageable qui n'est

point apparu en fait, aucun type de fumure n'eût été en mesure de compenser l'aggravation de la maladie qui en eût résulté par un accroissement appréciable du rendement. C'est toutefois pour la dose correspondant à 350 kgs de nitrate de soude que la résultante finale des influences opposées sur le rendement et sur le Piétin eût été la moins préjudiciable, dans une mesure trop faible toutefois pour que l'on soit en droit, pratiquement, d'en faire état; si ce type de fumure a entraîné un bénéfice certain cette année, la cause doit en être recherchée dans ce fait que l'aggravation de la maladie consécutive à la fumure n'a pu être appréciée pratiquement, par suite des entraves apportées par les circonstances climatériques de l'été au développement ultérieur du Piétin.

Cette influence préjudiciable de la fumure azotée d'automne-printemps est à rapprocher de l'influence du même ordre exercée par les divers types (Formules I et II) de fumure complète d'automne-printemps, mentionnés au paragraphe précédent; par l'aggravation très sensible du Piétin qui en résulte (+ 50 %, + 112 % et + 197 % respectivement pour la fumure exclusivement azotée, + 103 % et + 126 % respectivement pour la fumure complète), l'apport de la fumure en deux fois : automne et printemps semble comporter plus de risques que d'avantages, surtout en année ou pour des conditions favorables au développement du Piétin.

III. — Fumure azotée de printemps. — Les 3 types de fumure azotée de printemps suivants ont été expérimentés :

Dose faible.....	150 kgs	nitrate de soude
— moyenne	250 —	—
— forte	350 —	—

Le tableau suivant résume les influences respectives de ces divers types de fumure sur le rendement et sur le Piétin :

Type de fumure	Influence sur le rendement	Influence sur le coefficient d'attaque par le Piétin	Influence (fictive) sur le rendement résultant de l'influence sur le Piétin	Influence finale
Dose faible..	+ 7,6 %	+ 205 %	— 22,3 %	— 14,7 %
» moyenne	+ 25,3 %	+ 42,4 %	— 12,2 %	+ 13,1 %
» forte....	+ 31,8 %	— 12,8 %	+ 4,5 %	+ 36,3 %

Influence sur le rendement. — A peine marquée pour la dose de 150 kgs, l'amélioration du rendement croît en proportion de la dose de nitrate appliquée, et atteint respectivement 25,3 % et 31,8 % pour les doses de 250 et 350 kgs de nitrate de soude.

Influence sur le Piétin. — Irrégulière pour la dose de 350 kgs., cette influence se traduit, pour les doses inférieures, par une augmentation sensible du pourcentage des tiges attaquées, particulièrement sur les parcelles ayant reçu 150 kgs de nitrate, où l'accroissement du Piétin total atteint 205 %.

Le pourcentage des tiges droites à lésions de Piétin atteint 37 % sur les parcelles fumées à la dose de 150 kgs, alors qu'il n'excède pas 14 % en zone-témoin voisine; il atteint 49,5 % sur l'une des parcelles ayant reçu 250 kgs de nitrate de soude.

Le pourcentage des tiges versées par attaque de Piétin est de 8,4 pour mille sur l'ensemble des parcelles-témoins (5 parcelles sur 12 sont indemnes de toute verse parasitaire) et de 21,5 pour mille sur l'ensemble des parcelles-fumées (1 parcelle sur 12, seulement, est indemne).

La proportion maxima des tiges versées par attaque de Piétin s'observe, avec 6 %, sur l'une des parcelles ayant reçu 250 kgs de nitrate de soude.

Le pourcentage des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes n'excède pas 41,8 % en zone-témoin, mais atteint 67 % sur l'une des parcelles ayant reçu 250 kgs de nitrate de soude.

La proportion minima des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes est respectivement de 2,1 % et 11,2 % en zone-témoin et en zone-fumée.

Conclusion. — L'influence heureuse exercée par la fumure azotée de printemps sur le rendement est contre-

balancée par une aggravation plus ou moins sensible du Piétin, mais l'emporte néanmoins sur celle-ci, même dans le cas où la maladie eût revêtu un caractère exceptionnel de gravité, si la dose de nitrate apportée est au moins de 250 kgs; dans le cas où cette dose atteint 350 kgs., la résultante de ces deux influences opposées se traduit par un avantage économique très appréciable, le rendement étant amélioré de plus de 1/3 (+ 36,3 % exactement).

Ces déductions relatives au mécanisme de l'effet exercé par la fumure azotée de printemps permettent peut-être d'entrevoir les raisons pour lesquelles certains praticiens sont convaincus que, même en année où le Piétin se montre redoutable, il est moins dangereux, et même plus avantageux du point de vue économique, d'employer de fortes doses de nitrate au printemps, plutôt que de se limiter à l'emploi de doses faibles ou modérées.

Dans le même ordre d'idées, l'apport de la fumure azotée en une seule fois au printemps semble préférable, tant au point de vue action sur le rendement qu'influence sur le Piétin, à son apport en deux fois : automne et printemps, pour des doses équivalentes d'engrais, surtout si cette dose atteint au moins 250 kgs. de nitrate de soude.

IV. — Traitement de printemps a l'acide sulfurique. — Les diverses dates d'application suivantes ont été expérimentées :

1er traitement : 28 mars
2e — : 23 avril
3e — : 16 mai

Le tableau suivant résume les influences respectives de ces diverses dates d'application sur le rendement et sur le Piétin :

Date du traitement	Influence sur le rendement	Influence sur le coefficient d'attaque par le Piétin	Influence (fictive) sur le rendement résultant de l'influence sur le Piétin	Influence finale
28 mars.....	— 25,9 %	— 30 %	+ 9,6 %	— 16 %
23 avril.....	+ 28,2 %	— 57,6 %	+ 10 %	+ 38,2 %
16 mai.....	— 32,4 %	— 92,2 %	+ 15,2 %	— 17,2 %

Influence sur le rendement. — Le traitement le plus précoce et le traitement le plus tardif ont abaissé le rendement de façon marquée; le traitement intermédiaire du 23 avril a relevé le rendement dans une mesure appréciable.

Influence sur le Piétin. — Quelle que soit la date du traitement, et quelle que soit la forme de Piétin envisagée, l'application d'acide sulfurique dilué sur la céréale a eu pour effet de diminuer le pourcentage des tiges attaquées, dans une mesure d'autant plus sensible que le traitement était effectué à une date plus tardive; à la pulvérisation du 16 mai correspond même une suppression pratiquement totale des lésions de Piétin sur tiges.

Le pourcentage des tiges droites à lésions de Piétin varie de 11,2 % à 20 % sur l'ensemble des parcelles-témoins, de 1,1 % à 12,4 % sur l'ensemble des parcelles-traitées.

Le pourcentage des tiges droites à lésions de Piétin ne dépasse 2,5 % sur aucune des parcelles traitées le 16 mai, mais atteint 27,3 % et même 34,2 % sur certaines des parcelles-témoins immédiatement contiguës aux parcelles traitées à l'acide sulfurique.

La proportion des tiges versées par attaque de Piétin est de 5,7 pour mille sur l'ensemble des parcelles-témoins (6 parcelles sur 12 sont indemnes de toute verse parasitaire) et de 2,7 pour mille sur l'ensemble des parcelles-traitées (10 parcelles sur 12 sont indemnes de toute verse parasitaire).

Le pourcentage des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes est de :

17 % sur l'ensemble des parcelles traitées le 28 mars
9 % — — 23 avril
1,1 % — — 16 mai

mais varie de 14,2 à 24,3 % sur l'ensemble des parcelles-témoins immédiatement voisines et atteint même 41,8 % sur l'une d'elles.

Conclusion. — Si les traitements à l'acide sulfurique effectués aux diverses dates ont tous abouti à une diminution plus ou moins marquée du coefficient d'attaque par le Piétin, ils se sont, par contre, inégalement comportés à l'égard du rendement. Le traitement le plus précoce et le traitement le plus tardif ont, l'un et l'autre, abaissé le rendement et atténué le Piétin, l'action déprimante sur le rendement l'emportant finalement, même si la maladie eût pu évoluer librement et se montrer dommageable. Seul, le traitement du 23 avril a allié, à un relèvement du rendement même survenant en l'absence de toute considération d'ordre phytopathologique, une diminution du nombre des tiges attaquées par le Piétin; dans le cas où cette maladie se fût montrée vraiment dangereuse pour la productivité des plantes attaquées, l'effet heureux du rendement eût été plus accentué encore et eût atteint 38,2 %, cette amélioration étant due, pour 28,2 % à l'action directe sur le rendement, pour 10 % à l'action indirecte sur le rendement.

Aucune influence de la date du semis sur l'efficacité du traitement à l'acide ne ressort des observations faites.

V. — Ecimage. — L'écimage a été pratiqué de 3 manières différentes : à la faux, mécaniquement, par le passage des moutons.

Le tableau suivant résume les influences respectives de ces divers modes d'écimage sur le rendement et sur le Piétin :

Mode d'écimage	Influence sur le rendement	Influence sur le coefficient d'attaque par le Piétin	Influence (fictive) sur le rendement résultant de l'influence sur le Piétin	Influence finale
à la faux..	— 8,1 %	+ 44,6 %	— 7,3 %	— 15,4 %
mécanique ..	— 11,3 %	— 6,4 %	+ 1,2 %	— 10,1 %
par passage des moutons	— 23,3 %	— 34,2 %	+ 3 %	— 20,3 %

Influence sur le rendement. — Elle apparaît déprimante pour les divers modes d'écimage expérimentés, mais le passage des moutons est encore plus nuisible au rendement que l'écimage mécanique ou que l'écimage à la faux.

Influence sur le Piétin. — Extrêmement irrégulière quand l'écimage est pratiqué mécaniquement ou par le passage des moutons, cette action se manifeste, quand l'écimage est effectué à la faux, sous la forme d'un accroissement sensible (11,1 %, 40,2 %, 57,6 % et 70 % respectivement, soit en moyenne 44,6 %) du nombre des tiges attaquées par le Piétin sous ses diverses formes.

Conclusions. — En raison de l'irrégularité de l'influence sur le Piétin, qui apparaît même aggravante dans le cas de l'écimage à la faux, l'influence sur le rendement, résultant de cette influence sur la maladie, ne peut être qu'insensible ou même déprimante, pour les divers modes d'écimage expérimentés; se conjuguant, par ailleurs, avec une influence propre sur le rendement qui apparaît déficiente pour chacun des modes d'écimage étudiés, l'effet de l'écimage, quel qu'il soit, se traduit par une diminution de la productivité des parcelles soumises à son action. Tant en raison de l'influence propre sur le rendement que de l'action exercée sur le développement de la maladie du Piétin, les divers modes d'écimage expérimentés se sont comportés comme une opération culturale préjudiciable au rendement, le passage des moutons s'étant montré plus funeste encore que l'écimage à la faux et que l'écimage mécanique.

DISCUSSION

M. Fron constate avec satisfaction que M. Foex a retrouvé le *Cercosporella herpotrichoides* qu'il a lui-même décrit, il y a une vingtaine d'années, sur de jeunes Blés au début du printemps ; il reste persuadé qu'il doit y avoir propagation du Piétin, durant le printemps, sans doute sous une forme conidienne, et, à ce point de vue, les observations de M. Foex sont particulièrement intéressantes.

M. Ducomet confirme que l'hypothèse d'une dissémination probable du Piétin dans l'espace apparaît très vraisemblable et cite, à l'appui de cette opinion, un exemple de contamination d'un Blé de printemps par le Piétin, à partir d'un Blé d'automne voisin et atteint lui-même par la maladie.

M. Foex indique que ses recherches actuelles ont pour but de démontrer que le *Cercosporella herpotrichoides* constitue bien une forme conidienne rentrant dans le cycle de développement de l'un des champignons responsables du Piétin des céréales ; cette confirmation si elle pouvait être faite, expliquerait la propagation de la maladie dans l'espace, fait déjà observé à plusieurs reprises par certains expérimentateurs, et plus récemment par M. Foex lui-même, qui a constaté que certaines de ses parcelles d'expériences témoins, situées au voisinage de parcelle artificiellement contaminées, sont envahies par le Piétin sur la bordure qui confine à ces dernières.

M. Fron insiste sur l'inégale efficacité des traitements à l'acide sulfurique, selon l'époque à laquelle ils sont réalisés, et fait ressortir l'intérêt de bien préciser cette époque du traitement, non seulement par la date, mais aussi par l'état de végétation de la céréale à ce moment. M. Rabaté exprime la même opinion et ajoute que les Blés, lors du traitement de printemps à l'acide sulfurique, ont habituellement 5 à 6 feuilles au pied.

MM. Rabaté, Ducomet et Lierman font valoir les conditions très différentes de la végétation des céréales au sortir des hivers 1929 et 1930 respectivement, ce qui fait que les conclusions apportées par les essais de 1929 ne seront pas nécessairement valables pour 1930, d'où la nécessité de répéter à nouveau les essais. M. Sanson rappelle, à ce sujet, les principales caractéristiques météorologiques de l'année 1928-1929, dans la région parisienne :

« Parmi les particularités météorologiques qu'a présentées, dans la région parisienne, l'année 1928-1929, il en est trois qui, au point de vue agricole, lui impriment un caractère tout à fait spécial. Ce sont :

« 1° Les époques tardives auxquelles se sont produites les pé-

riodes de grands froids et de fortes chaleurs : les unes comme les autres ont eu lieu, en effet, en fin de saison, mais se sont traduites cependant par des extrêmes de température très accentués.

« 2° La forte insolation qui a marqué chacune des saisons de cette année.

« 3° La durée anormale de la période de sécheresse relative qui, commencée en décembre 1928, n'a pris fin qu'en octobre 1929, chacun de ces dix mois n'ayant reçu qu'une hauteur d'eau inférieure à la normale.

« Alors qu'en décembre 1928 et janvier 1929, les températures minima ne s'étaient guère abaissées à Paris, au dessous de —7°, une période anormale de froids vifs et prolongés s'établit à partir du 11 février 1929 et cette situation s'est prolongée jusqu'au 1er mars, interrompue cependant dans la dernière décade de février par quelques jours de dégel très accentué. La période la plus froide a été celle du 12 au 15 février, au cours de laquelle la température est devenue inférieure à —10° et la température la plus basse de l'année 1929 a été relevée le 13 février avec —14°8 sous abri. Depuis le début des observations thermométriques à Paris, cette valeur du minimum n'a été dépassée en février qu'en 1888 (—15°0) et en 1859 et 1917 (—15°4) (cf. Tableau I). Quant à la date du minimum absolu de température de l'année, on ne l'a observé que 8 fois seulement après le 13 février (dont 5 fois en février et 3 fois en mars).

« Du 1er décembre 1928 au 30 septembre 1929, la durée totale d'insolation à Paris a atteint 1.888 heures ½, alors que la moyenne de cette période n'est que 1.566 heures ½ ; depuis le début du XXe siècle, seule l'année 1911 a eu, pendant ces 10 mois, une insolation supérieure à celle de 1929 (1.940 heures). Il est à noter, en particulier, qu'au cours du printemps de cette année, la valeur de l'insolation a été de 685 heures ½, alors que la moyenne est de 516 heures et qu'elle a dépassé de beaucoup les 650 heures d'insolation du printemps de 1909, qui constituaient jusqu'ici la valeur la plus élevée de la série.

« Du 1er décembre 1928 au 30 septembre 1929, il n'a été recueilli à Paris que 274 mm d'eau, ce qui représente un déficit de plus de 40 %, la moyenne de cette période étant de 470 mm.

« Après 1921 où, pendant ces 10 mêmes mois, il n'était tombé que 232 mm d'eau, la présente année est jusqu'ici la plus sèche dans la série des observations parisiennes (du 28 février au 3 avril 1929, 35 jours de sécheresse, soit 0 mm d'eau ; du 10 août au 16 septembre, 38 jours de sécheresse et 2 mm d'eau tombés pendant cette période). »

Dans cet ordre d'idées, M. Fron, se ralliant entièrement à l'avis exprimé au sujet de l'influence exercé, sur le développement du Piétin, par l'état de végétation des Blés à la sortie de l'hiver, si-

gnale l'intérêt qu'il y aurait pour un chimiste à faire des analyses des feuilles du Blé à divers états, plusieurs fois de suite, afin de réaliser chez cette céréale ce qui a été fait par M. Lagatu sur la Vigne dans un travail qu'il a intitulé : « Le diagnostic foliaire » ; une étude de ce genre pourrait permettre de tirer des conclusions importantes.

M. Lierman montre comment, dans le Soissonnais, le Piétin se montre d'autant plus grave que le nombre des tiges au mètre carré est plus élevé ; l'écartement des rangs, en vue d'une meilleure aération de la céréale, est l'une des méthodes qui procurent le meilleur résultat dans la lutte contre le Piétin. M. Fron au sujet de cette influence exercée par la densité du semis, rappelle qu'il a montré jadis combien le *Leptosphaeria herpotrichoides* est sensible à l'action de la lumière ; l'observation pratique de M. Lierman est une confirmation de ce fait.

M. Blanchard signale l'intérêt des apports, même massifs, de nitrate de soude au printemps, à condition d'être effectués le plus tôt possible en saison : courant février par exemple.

M. Bormans fait connaître les résultats des différents essais entrepris à la Station de Montfort l'Amaury, en 1928 et en 1929 :

« Nous avions semé à l'automne 1927, comme complément du champ des essais comparatifs, 10 variétés tous les quinze jours, en commençant le 15 octobre et en terminant au mois de janvier, avec le désir d'étudier sur ces parcelles spécialement le Piétin en rapport avec les époques de semis.

« Pour essayer de déterminer la sensibilité des différentes variétés, nous avions choisi une série de variétés qui se distinguent à d'autres points de vue sensiblement ; malheureusement, les gelées avaient tellement abîmé les parcelles, sauf celles qui avaient été semées au 15 octobre, que l'idée de faire cette comparaison pour toutes les époques de semis envisagées a dû être abandonnée.

« Cependant nous avons tout de même voulu relever les observations concernant le Piétin, étant donné qu'il sévissait cette année, en considérant ces observations simplement comme un essai d'orientation ; ce travail, qui exige le comptage laborieux des pieds malades, fut effectué par M. Athanasoff, docteur de l'Université de Paris.

« Nous avons établi le nombre des pieds malades pour cent :

« 1° Dans les parcelles de sélection dites « Centuries» qui contiennent 144 plantes à raison de 12 pieds par rayon sur douze rayons, distants de 20 cm. sur 20 cm. Les 44 plantes des rayons extérieurs sont considérées comme entourage, d'où le nom de « Centurie ». Ces « Centuries » sont faites avec des plantes issues de grains semés en pépinières à la fin du mois de septembre et repiquées dans la deuxième quinzaine de novembre.

« 2° Dans la série des parcelles semées le 15 octobre, d'une surface égale à celles des « Centuries », mais avec la différence que le semis fut effectué directement.

« 3° Dans des « carrés » découpés dans la série des parcelles de comparaison de rendement, semées dans des conditions de grande culture du 28 octobre au 4 novembre.

TABLEAU I

Nom de la Variété	o/o moyen de pieds malades dans les *Centuries* (Semis en septembre, repiquage fin novembre).	o/o moyen de pieds malades dans les parcelles semées le 15 octobre
Wilson	12	—
Vilmorin 23	12	6
NR × YM (Hybride très précoce)	12	10
Goldendrop	13	10
L. 185 (Variation de Goldendrop)	16	—
Hybride NR	16	8
Bon Fermier	18	17
Teverson	23	—
L. 152 (Variation de Teverson)	28	—
Hâtif inversable	49	25
L. 184 (Variation de Goldendrop)	—	9
Moyencourt (Oscar Benoist)	—	11
Paix	—	12
Alliés	—	16

« Les chiffres des « carrés » découpés dans les parcelles de comparaison ne sont pas comparables aux chiffres ci-dessus, mais ils ont été du même ordre et oscillaient entre 12 et 29.

« Les chiffres minima et maxima du Tableau II se rapportent aux différentes parcelles extrêmes au point de vue résistance ou sensibilité de la même variété, c'est-à-dire aux différentes lignes.

TABLEAU II

Nom de la Variété	% Minima	% Maxima
Wilson	6	18
NR × YM (Hybride très précoce)	6	19
Goldendrop	7	18
Vilmorin	12	15
Hybride NR.	12	20
L. 185 (Variation de Goldendrop)	13	18
Bon Fermier	14	22
Teverson	19	25
L. 152 (Variation de Teverson)	19	37
Hâtif Inversable	36	60

« Il est assez difficile de dire si ces différences proviennent du fait de différences de sensibilité d'une lignée à l'autre, ou parce que les conditions du milieu d'une parcelle à l'autre n'étaient pas les mêmes.

« Il nous semble que les différences, dans les cas où elles sont fortes, sont dues plutôt aux différences de résistance des différentes lignées, parce que les parcelles portant les lignées d'une variété se suivaient dans le champ de très près et se trouvaient dans des conditions comparables ; ensuite, parce que les différences les plus marquées correspondent aux lignées que nous savons différentes à d'autres points de vue (par exemple, les lignées de l'hybride NR × YM, des Goldendrop, du Hâtif Inversable).

« On peut dire, d'après ces chiffres, qu'aucune corrélation entre le degré de précocité des variétés comparées et leur sensibilité au Piétin-verse n'est apparue, dans le cas étudié, contrairement à une opinion très répandue.

« Notons ici que l'intensité de l'attaque de *Puccinia graminis* correspondait bien au degré de précocité des lignées. Ainsi, deux lignées de Hâtif Inversable et de Bon Fermier, par exemple, accusaient le même coefficient pour *Puccinia graminis*, tandis que le pourcentage des pieds atteints de Piétin varie du simple au double.

« En tout cas, il semblerait qu'on peut conclure que :

« 1° Les variétés, dans les conditions de l'essai, ont manifesté une sensibilité différente au Piétin-verse et peuvent être classées en plusieurs groupes, même si on tient compte des écarts sensibles entre les minima et maxima.

« 2° On peut envisager l'obtention par la sélection de variétés plus résistantes.

« Enfin notons que nous avions attribué, à tort ou à raison, la maladie à *Leptosphacria culmifraga.* »

MM. Lierman et Angrand insistent à nouveau sur l'intérêt qu'il y aurait à répéter en 1930, année aussi anormale, quoique pour des raisons contraires, que l'année 1929, les essais de l'année précédente, et même de comparer, pendant une série d'années, le développement du Piétin et l'évolution du facteur climatérique, ce qui, de l'avis de MM. Sanson et Guyot, pourrait sans doute être fait pour les 30 dernières années.

Analyse d'ouvrages

D[r] H. Hülsenberg. — Das Auftreten der Weissährigkeit bei Roggen in Mitteldeutschland in den Jahren 1928 und 1929, bewirkt durch *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not. [*Zeitsch. für Pfl. Krankh.*, T. 40, pp. 11-25, 1930].

En 1926 et 1927, années caractérisées par un printemps froid et humide, le Blé a, en Allemagne centrale, fortement souffert des attaques du Piétin-épis blancs déterminé par *Ophiobolus herpotrichus*, auquel se joignaient, rarement, *Leptosphaeria herpotrichoides* et des espèces fusariennes; le Seigle a été peu attaqué.

En 1928 et 1929, années relativement sèches, le Seigle a été gravement endommagé par une attaque de Piétin-épis blancs causée par *Leptosphaeria herpotrichoides*, attaque qui a respecté le Blé.

Dans l'un et l'autre cas a été observé le développement ultérieur du *Mycosphaerella Tulasnei* Jancz. sur les épis des plantes malades.

Le Piétin-épis blancs ne se développe sur Seigle que si la culture antérieure est elle-même un Seigle; la maladie n'apparaît que sur les sols, soit très légers, soit très acides.

L'influence de la fumure ne ressort pas nettement; il est possible néanmoins que la teneur du sol en acide phosphorique joue un certain rôle; aucune influence de la variété n'a pu être mise en évidence.

On peut envisager les méthodes de lutte indirecte suivantes :

a) dans l'assolement, éviter un retour trop fréquent du Seigle, en place duquel on préfèrera la Serradelle pour graines, le Lupin pour graines, la Pomme de terre;

b) rétablir une réaction normale du sol par apport de chaux;

c) utiliser une fumure suffisamment riche en acide phosphorique, mais dans laquelle les autres éléments fertilisants ne seront pas négligés.

Leptosphaeria herpotrichoides est, de même qu'*Ophiobolus herpotrichus*, un parasite de faiblesse; les influences du climat, du sol, de la culture, en agissant sur la plante, peuvent indirectement la mettre à l'abri du Piétin-épis blancs.

Et. Foex et Et. Rosella. — Contribution à nos connaissances sur le Piétin du Blé [*C. R. Ac. des Sciences*, T. 189, pp. 777-779, 1929].

Dans les champs de Seine-et-Oise et d'Eure-et-Loir examinés par les auteurs, ceux-ci ont rencontré surtout le Piétin-épis blancs, qui était accompagné, tantôt de l'attaque de l'*Ophiobolus graminis* et tantôt de celle d'un champignon X dont la présence était constante dans le cas du Piétin-verse. Ce dernier champignon, dont l'attaque

détermine tantôt l'échaudage et tantôt la verse, a pu être isolé de lésions de la base des tiges en forme de taches ocellées, observées dès le mois de mai et répondant macroscopiquement à la description des médaillons ovales à *Leptosphaeria herpotrichoides*.

Le champignon X, qui n'a pu être identifié par les auteurs faute d'avoir pu obtenir des fructifications, se distingue du *Leptosphoeria herpotrichoides* en ce qu'il donne, en culture sur gélose, des colonies en amas arrondis, veloutés, gris clair, tandis que le *Leptosphaeria herpotrichoides* se développe, dans les mêmes conditions, sous la forme d'un mycélium aranéeux, blanc sale, virant lentement au verdâtre.

Alors que des Blés, cultivés en milieu aseptique, ne se sont laissés que faiblement infecter par le *Leptosphaeria herpotrichoides*, des infections réalisées par le champignon X, sur de jeunes plants de Blé, ont abouti à la production de caractères rigoureusement identiques à ceux observés dans la nature.

En outre des organismes précédents, ont été observés :

Ophiobolus graminis, qui fait brunir, puis noircir la base de la tige et les racines ; ce champignon, dont les périthèces se constituent au bout d'un mois sur milieu gélosé, donne lieu, lorsqu'il est inoculé à des Blés cultivés en milieu aseptique, à de violentes infections suivies de la production de plaques mycéliennes ;

Leptosphaeria herpotrichoides, dont les périthèces ont été récoltés à plusieurs reprises sur des chaumes ayant hiverné sur le sol ;

Cercosporella herpotrichoides, apparu en mai sur des taches ocellées de la base des tiges ;

Wojnowicia graminis, observé, en juin et juillet, à la base de certaines tiges de Blé, sous la forme d'un mycélium à nombreux et gros appressoria ; des infections artificielles ont été obtenues ;

Ophiobolus herpotrichus, dont de nombreux périthèces ont été constatés, en hiver et au printemps, sur des chaumes ayant hiverné sur le sol ; de faibles infections ont été obtenues.

Des divers champignons isolés, les seuls dont aient été constatés des dégâts marqués dans la nature sont, pour le Piétin-verse le champignon X, pour le Piétin-échaudage le même organisme et l'*Ophiobolus graminis*.

H. T. Güssow. — Report of the Dominion Botanist for the year 1927 [Publication of the Dominion of Canada, Department of Agriculture, Dominion Experimental Farms, Division of Botany, 1928].

a) Report of the Dominion Laboratory of Plant Pathology, Saskatoon, Saskatchewan :

Des différences de susceptibilité variétale à l'égard d'*Ophiobolus graminis* ont été constatées au cours d'un essai portant sur 75 variétés de Blé ; mais il semble douteux que l'une de ces variétés

soit douée d'une résistance qui puisse justifier la recommandation de sa culture dans les champs infectés par ce parasite.

L'Avoine ne semble pas affectée par la présence de l'*Ophiobolus graminis*, bien que ses racines soient recouvertes par le mycelium, qui ne provoque ni lésion, ni pourriture.

L'Orge montre des lésions de la tige et des racines, mais, à l'exception de Gatami, aucune des 18 variétés expérimentées ne fait preuve d'une susceptibilité comparable à celle du Blé.

Le Seigle est attaqué, mais moins gravement que l'Orge.

Au bout de 4 mois de séjour dans le sol, le mycélium de l'*Ophiobolus graminis* n'est plus apte à provoquer la mort des jeunes plants de Blé durant une période de 5 semaines; mais il est encore, au bout de 12 mois, suffisamment actif pour déterminer, à la maturité, l'apparition des symptômes du « take-all ».

Un assolement raisonnable permet de combattre le « take-all » :

Culture en 1925	Culture en 1926	Culture en 1927	Pourcentage d'infection en 1927
Blé	Blé	Blé	10-30
»	»	»	»
»	»	»	»
»	»	»	»
»	Avoine	»	0
»	»	»	trace
»	»	»	trace
»	»	»	1

b) Report of the Dominion Laboratory of Plant Pathology for Alberta :

Le Piétin du Blé [« foot and root rots », caused by *Ophiobolus graminis*, *Helminthosporium sativum* and *Fusarium* spp.] a été particulièrement fréquent, en 1927, dans les sols noirs (« black soil »), à haute teneur organique, de la province d'Alberta; inexistant ou très rare dans les sols de forêts (« podsol soil ») et dans les sols bruns des prairies (« brown soil »), il est régulièrement décroissant, dans les aires de transition, à mesure que le sol noir tend vers la structure et la composition des sols bruns.

Le dommage moyen causé par la maladie, dans le courant de l'année 1927, est évalué à 10 %, avec des variations allant de 1 % à 90 % dans les cas de gravité exceptionnelle.

Heizi Tasugi. — On the snow-rot (Yukigusare) fungus, *Typhula graminum* Karsten, of Graminaceous plants [*Journ. of the Imp. Agric. Exp. Stat.* Nishigahara, Tokyo, Japon, vol. I, n° 1, mars 1929].

Etude morphologique et biologique de *Typhula graminum* Karsten, qui détermine une « pourriture des neiges » (Yukigusare) de diverses Graminées : Orge et Blé d'hiver.

Le champignon attaque les diverses parties de la plante : feuilles, tiges, racines, situées sous la neige ; de nombreux sclérotes se développent à la surface des tissus infectés qui sont tués ; la plante meurt finalement, mais peut survivre parfois. La vie latente du champignon se poursuit pendant l'été, à l'état de sclérotes, qui, vers la fin de l'automne, donnent naissance à de nombreuses basidiospores qui germent sur le sol ou sur les plantes qu'elles infectent.

En culture, le champignon pousse un mycelium blanc, qui s'agrège en sclérotes au bout de 2 ou plusieurs semaines ; si on ajoute du sable ou de la terre au milieu de culture, ces sclérotes donnent des hymenophores porteurs de nombreuses basidiospores.

Le champignon est actif surtout aux températures comprises entre 0° et 10° C ; il cesse de croître à 25° C.

G. Malençon. — *Ustilago abstrusa* sp. nov., Ustilaginée nouvelle sur *Juncus*. [*Bull. Soc. Myc. de France*, T. XLV, pp. 252-256, 1929].

Si beaucoup d'Ustilaginées se signalent de loin, soit par les déformations qu'elles provoquent chez leurs hôtes, soit par la poussière, généralement de couleur sombre, dont elles les souillent, il n'en est pas de même pour l'*Ustilago abstrusa*, qui échappe presque complètement à la vue. Cette espèce, trouvée aux salines de Gatteville, près de Cherbourg (Manche), remplit d'une poudre jaune d'or ou jaune cannelle l'intérieur des ovaires du *Juncus Gerardi* Lois., plante très répandue dans les marécages maritimes des côtes de la Manche ; rien, dans le port des plantes qu'il parasite, n'annonce extérieurement son attaque, et les fruits malades n'offrent eux-mêmes aucune déformation qui permette de les distinguer de ceux normalement évolués.

Bien qu'il n'ait pu obtenir la germination de ses spores, l'auteur situe provisoirement ce champignon, dont la position taxonomique n'a pu être déterminée que par analogie, dans le genre *Ustilago*, au voisinage des espèces suivantes :

Ustilago capensis Rees, à spores jaunes et spécial aux fruits de certains Joncs. C'est en travaillant à sa Monographie des Joncacées du Cap que F. Buchenau rencontra fortuitement ce parasite dans les inflorescences de *Juncus capensis* Thun. et *Juncus lomatophyllus* récoltés par Ecklon au Cap de Bonne-Espérance vers 1815 et 1835 ;

Ustilago Vuijckii Oudem. et Beij., à spores jaunes, particulier aux inflorescences de différentes Luzules ;

Ustilago oxalides Ell. Tracy, à spores jaunes, parasite d'*Oxalis corniculata*.

A. L. Guyot

Le Gérant : P. Vayssière.